This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Sci 80.90

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

SCIENCE CENTER LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

38-39
Sci 80
HARVARD COLLEGE LIBRARY

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS
ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE
A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS, QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

TRENTE-HUITIÈME ANNÉE (1894)

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1895

Digitized by Google

Digitized by Google

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

Digitized by Google

Ce volume de l'Année Scientifique, *laissé inachevé par M. Figuier, a été complété par M. Daniel Bellet.*

29699. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

Digitized by Google

L'ANNÉE

SCIENTIFIQUE

ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS
ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE
A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS, QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE
EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

TRENTE-HUITIÈME ANNÉE (1894)

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1895

Droits de traduction et de reproduction réservés.

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE
AUG 19 1920
LIBRARY
Degrand fund

Digitized by Google

NOTICE

LOUIS FIGUIER

Le volume de l'*Année scientifique* qui paraît en ce moment sera le dernier ouvrage de Louis Figuier. La mort nous l'a enlevé, en pleine activité, le 8 novembre 1894, et nous n'avons plus hélas ! qu'à rappeler pieusement aux fidèles lecteurs de son œuvre le souvenir de sa vie féconde.

Louis-Guillaume Figuier était né à Moutpellier le 15 février 1819, dans une famille où les traditions de la science s'allient depuis longtemps à la profession pharmaceutique. Son oncle Pierre, mort en 1817, s'était fait connaître par d'estimables travaux, et quand les Écoles de Pharmacie avaient été créées en germinal an XI, il avait été chargé d'établir à Montpellier l'enseignement pharmaceutique ; son père Jean, plus modeste mais fort distingué lui-même, avait participé aux travaux du professeur ; son frère Oscar dirigea longtemps l'officine de la famille ; enfin, son neveu Albin représente dignement de nos jours la pharmacie à la Faculté mixte de Bordeaux.

Dans un pareil milieu, Louis Figuier devait faire de la science, d'autant que ses aptitudes le poussaient dans le même sens que ses traditions de famille. Aussi, au sortir de bonnes classes au collège, aborda-t-il les études pharmaceutiques. Mais, comme beaucoup de pharmaciens distingués de l'époque, il ne se renferma pas dans les

Digitized by Google

limites de la profession : il devint successivement docteur en médecine (1841) et docteur ès sciences physiques (1850).

La voie de l'enseignement le tenta de bonne heure. Dès 1844, il concourait à la Faculté de médecine de Paris pour l'agrégation de chimie; en 1846, il fut nommé agrégé à l'École de pharmacie de Montpellier, et en 1853 il arriva, par concours, à la même situation dans l'École de Paris.

Pour se préparer à ces fonctions, pour les remplir dignement, il s'était livré à de sérieuses études, à de nombreuses recherches personnelles. Des travaux de physique, de chimie, et en particulier de chimie biologique, dans lesquels il avait essayé de s'attaquer à la théorie glycogénique du foie, qu'établissait alors le grand physiologiste Claude Bernard, avaient attiré sur lui l'attention et fait connaître son nom. Mais déjà il s'était lancé dans la voie qu'il devait particulièrement illustrer, je veux dire celle de la vulgarisation.

Ses fonctions universitaires n'avaient pu satisfaire le désir qu'il avait de communiquer au grand public les connaissances qu'il s'était assimilées. Il se proposa dès lors d'ouvrir aux gens du monde le domaine des sciences, trop jalousement réservé jusqu'alors à quelques adeptes. Entreprise difficile! Car, pour obtenir un succès de bon aloi, il fallait laisser aux notions scientifiques leur caractère sérieux de sévère vérité, et pour les faire accepter sans trop de peine par des esprits peu initiés en ces matières, il était nécessaire de les exposer dans une langue précise, correcte et en même temps limpide et élégante. Il fallait, en un mot, comme il le dit lui-même, rendre la science agréable « sans la rabaisser ni la dégrader ». On sait combien il y a réussi.

Nous ne pouvons, dans cette simple esquisse, indiquer chacun de ses ouvrages. Tout au plus pouvons-nous rappeler les diverses catégories dans lesquelles on peut les grouper.

Son premier essai dans ce genre date de 1851, et ce fut un coup de maître. Son *Exposition et histoire des*

Digitized by Google

principales Découvertes scientifiques modernes paraît en 4 volumes, qui traitent successivement de la photographie, de la télégraphie électrique, de l'éthérisation, des chemins de fer, etc., etc. L'origine, le progrès, les développements successifs, l'état actuel de ces grandes inventions y sont exposés avec la compétence du savant et l'agrément de l'homme de lettres. Dans un autre volume de la même époque (*l'Alchimie et les Alchimistes*), une incursion dans le domaine des sciences occultes jette quelques clartés sur la période obscure, mais d'autant plus curieuse, pendant laquelle se prépare lentement la chimie moderne.

Dès lors Figuier a pris possession de son terrain. Chargé par de grands journaux de leur feuilleton scientifique, il en profite pour résumer chaque année dans un volume les travaux les plus importants des sciences appliquées. Il s'adresse à la fois aux savants et aux profanes, à l'industriel, au manufacturier, à l'agriculteur aussi bien qu'à l'homme du monde et à l'amateur des sciences. Pendant près de quarante ans, de 1856 jusqu'à l'heure de sa mort, il a rédigé cette œuvre considérable, dont le temps n'a jamais affaibli l'intérêt, et dont l'influence a dépassé de beaucoup les limites qu'il avait l'ambition d'atteindre; car sa revue a été un exemple et un modèle, qui a suscité dans bien des directions des travaux analogues. Ajoutons, à l'honneur de son caractère, que jamais le moindre soupçon de partialité intéressée n'est venu effleurer sa critique, qui a toujours été la consciencieuse expression de ses convictions de savant.

Mais l'œuvre de vulgarisation ne devait point se borner aux temps présents. Les grands faits accumulés par les savants sur les époques antérieures méritaient d'être exposés avec la même méthode aux esprits toujours plus nombreux dont ses ouvrages éveillaient la curiosité. Sous cette inspiration, nous avons vu successivement paraître toute la série des volumes illustrés qui ont raconté l'histoire de la Terre depuis ses obscurs commencements et celle des êtres qui l'ont successive-

Digitized by Google

ment peuplée. L'auteur a essayé d'aller plus loin encore, et dans une œuvre plus spécialement hardie et quelque peu aventureuse, *le Lendemain de la mort*, il a voulu sonder les impénétrables mystères de l'au-delà. —A côté de l'histoire des faits, l'histoire des hommes qui les avaient fait connaître, devait trouver sa place : *la Vie des Savants illustres* est venue compléter ce tableau des sciences.

Cette œuvre immense de vulgarisation, sous laquelle aurait succombé un esprit moins préparé que lui par les recherches du savant, Figuier l'a poursuivie avec une telle passion, que les livres ne lui ont pas suffi et qu'il a voulu porter aussi ses idées au théâtre. Il l'a fait, il faut bien le dire, avec plus d'illusion que de succès ; mais si son rêve ne s'est pas réalisé comme il l'eût voulu, il a du moins montré, dans cette tentative, ses grandes qualités de générosité et de largesse. Les sacrifices trop considérables qu'il s'est imposés pour son idée montrent en lui, à côté de l'homme d'intelligence, l'homme de cœur et de dévouement, qui s'oubliait lui-même pour atteindre le but élevé qui miroitait devant lui.

Sa vie, longtemps heureuse, avait été assombrie par une dure épreuve, la mort d'un fils unique, qui l'avait fort abattu. Mais il lui restait un appui et une consolation dans l'affection de sa femme, si intimement unie à lui par les souvenirs du même pays natal, auxquels ils restaient fort attachés l'un et l'autre, par les liens du cœur resserrés par leur épreuve commune, enfin par les mêmes goûts de l'esprit, car Mme Figuier était, par ses productions littéraires, la digne compagne intellectuelle de son mari. — Quand, il y a quelques années, ce bonheur intime lui fut ravi à son tour, il resta triste et solitaire, et ne vécut plus que par son opiniâtre labeur.

Le travail, dont il ne s'est jamais départi, ne lui a procuré ni places, ni honneurs. Sa nomination de chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur a été la seule consécration officielle de son mérite. — Mais il a trouvé dans l'estime des honnêtes gens, dans la sympathie qu'inspirait sa nature simple et foncièrement bonne, enfin

Digitized by Google

dans le succès légitime de ses œuvres, auquel il a pu assister de son vivant, la juste récompense de ses peines. Il a pu surtout se rendre cette justice qu'il avait rempli dans ce monde la tâche qu'il s'était assignée : suprême satisfaction, qu'il est permis à bien peu d'avoir aussi complète.

G. PLANCHON.
Directeur de l'École de pharmacie
de Paris.

LISTE DES OUVRAGES

DE

M. LOUIS FIGUIER

Du Tissu adipeux et des matières grasses dans la série animale (1844); *Sur le Dosage du brome; Action de la lumière sur quelques substances impressionnables* (1850); *De l'Application méthodique de la chaleur aux composés organiques; de l'Importance et du rôle de la chimie dans la médecine* (1853, thèses); *Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes* (1851-1853, 3 vol. in-12, 1854-1857, 4 vol. in-18, 5e édit., 1858), ouvrage important, dont plusieurs parties ont été publiées séparément; *l'Alchimie et les Alchimistes* (1854, in-12, 2e édit., 1856); *Histoire du merveilleux dans les temps modernes* (1859-1860, 4 vol. in-12); *la Photographie au Salon de* 1859 (in-12); *les Eaux de Paris* (1861, in-18); *le Savant du foyer* (1861, gr. in-8, avec gravures); une série de dix ouvrages distincts, réunis sous le titre général de *Tableau de la nature* (1862-1871, 10 vol. in-8, avec gravures), et publiés dans l'ordre suivant : *la Terre avant le déluge* (1862, gr. in-8, avec gravures); *la Terre et les*

Digitized by Google

mers (1863, même format); *Histoire des plantes* (1864, in-8, 415 fig.); *la Vie et les mœurs des animaux* (1865, gr. in-8, 385 fig.); *les Insectes* (1866, in-8); *les Articulés* (1867, in-8); *les Oiseaux* (1867, in-8); *les Mammifères* (1868, in-8); *l'Homme primitif* (1869, in-8); *les Races humaines* (1871, in-8); puis, en dehors de cette collection : *Vie des savants illustres, depuis l'antiquité jusqu'au* XIX*e* *siècle* (2e édit. 1872-1875, 5 vol. in-8, avec portraits); *les Merveilles de la science* (1866-1869, 4 vol. in-4, avec gravures); *les Merveilles de l'industrie* (1873-1876, 4 vol. in-4); *Connais-toi toi-même*, éléments de physiologie (1878, in-8, fig.): *les Aérostats* (1881, in-18); *l'Art de l'éclairage* (1882, in-18); *les Nouvelles Conquêtes de la science* (1883-1885, 4 vol. in-8), couronné par l'Académie française; *le Raffinage du sucre en fabrique et ses nouveaux procédés* (1882, in-8); *le Téléphone*, son histoire, sa description, ses usages (1885, in-18); *les Chemins de fer métropolitains*, Londres, New York, Philadelphie, Berlin. Vienne (1886, in-18); *les Mystères de la science* (1887, 2 vol. in-18).

M. Figuier a fondé en 1856, et continué avec une remar quable constance, sous le titre de *l'Année scientifique et industrielle*, une revue scientifique annuelle, dont le succès a provoqué la création de toute une série de revues annuelles analogues. Citons, dans un ordre à part, *le Lendemain de la mort ou la Vie future selon la science* (1872, in-18), sorte de fantaisie scientifique sur la transmigration des âmes dans d'autres planètes : ouvrage qui fut mis à l'index. M. L. Figuier s'est essayé au théâtre par plusieurs drames à grand spectacle : *les Six Parties du monde* (Théâtre-Cluny, octobre 1878); *Denis Papin*, drame en cinq actes (Gaîté, 1882); *Gutenberg*, pièce historique en cinq actes et huit tableaux (1886); *Keppler ou l'Astrologie et l'Astronomie*, drame historique en cinq actes et dix tableaux (1889), etc. Ces pièces ont été réunies par l'auteur sous ce titre : *la Science au théâtre*, formant deux séries : les comédies et les drames (1889, 2 vol. in-18).

(Extrait du *Dictionnaire des Contemporains*,
de G. VAPEREAU.)

Digitized by Google

Digitized by Google



LOUIS FIGUIER

Digitized by Google

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

(TRENTE-HUITIÈME ANNÉE)

ASTRONOMIE

L'Astronomie en 1894

Les Planètes : Mercure, Vénus, Mars. — Les Petites planètes. — Le Soleil. — La Lune. — La Lune a un mètre. — L'orbite du satellite de Neptune. — Les Étoiles filantes et les Bolides. — Les Comètes. — Le milieu résistant. — Recherches sur les étoiles. — Les Observatoires : Paris; Meudon; Greenwich; Pulkowa; L'Observatoire naval des États-Unis; Rio; Victoria; Arequipa; Lowe. — Questions diverses. — Les calculs graphiques. — Nouvelle méthode d'observation des planètes. — Rôle de l'éther dans l'astronomie. — La Cosmogonie de Kant et Laplace. — Observation a distance des tremblements de terre. — Théorie de l'attraction Newtonienne. — Histoire de l'Astronomie ancienne. — L'oxygène glacé des hautes régions. — Les prix de l'Académie des sciences. — Les communications avec la planète Mars. — L'Heure universelle. — Le temps astronomique. — Le commencement du siècle. — L'unité du calendrier.

MERCURE[1]

Par suite du plan que nous avons adopté, c'est dans le volume de 1895 que nous traiterons des résultats du pas-

1. Cette revue comprend les deux derniers mois de l'année 1893, et les dix premiers de l'année 1894. Nous avons dû adopter cette division pour les besoins de notre tirage.

Digitized by Google

sage de Mercure, dont l'entrée est visible à Paris, un peu avant le coucher du soleil, c'est-à-dire dans des conditions très mauvaises. Il est bon de rappeler que c'est à Paris que le premier passage de Mercure fut observé au milieu du XVIIe siècle par Gassendi, célèbre philosophe, professeur au Collège de France. La seconde observation fut faite par Halley, qui exécuta exprès le voyage de l'île de Sainte-Hélène. La réussite de cette expédition inspira à ce grand homme l'idée d'employer la méthode des passages de Vénus pour déterminer la distance de la Terre au Soleil. Malgré ces souvenirs historiques, l'observation des passages de Mercure était tombée en désuétude ; c'est Le Verrier qui la remit en honneur. L'île de Mangareva, la plus grande des Gambier, est un des points de la Terre où les quatre phases du passage pourront être observées de la façon la plus avantageuse. Par suite d'une coïncidence bizarre, il y a près de cinquante ans que Mangareva a été annexée à la France.

M. Callandrau a présenté, au mois d'octobre, à l'Académie un mémoire de M. Baklund relatif à la détermination de la masse de cette planète. L'auteur se base sur les perturbations qu'elle fait subir à la comète de Encke pour en tirer la conclusion que sa masse n'excède pas un dix-millionième de celle du Soleil. Malgré le mérite de l'auteur, il paraît douteux que le nombre énoncé dans l'*Annuaire* de 1894, comme dans les précédents, et qui est à peu près double, soit modifié en 1893. Il est à présumer que l'on s'en tiendra simplement à ce dernier, qui a été donné par Le Verrier, et qui reposait sur des observations excessivement nombreuses. L'histoire de Vénus vient d'offrir du reste un exemple du danger d'adopter des nombres extraordinaires ne reposant que sur des observaions plus ou moins fantaisistes.

Digitized by Google

VÉNUS

En 1894, au milieu de l'été, la planète Vénus était dans une position favorable aux observations. M. Camille Flammarion en a profité pour mettre la dernière main à des études qui remontent à huit années. Notre confrère est parvenu à démontrer ainsi un fait capital : Vénus possède comme Mars des taches blanchâtres qui ne peuvent être considérées que comme provenant de la présence de banquises et qui font tout le tour de son pôle.

Cette observation est curieuse et importante en elle-même; mais elle l'est beaucoup plus encore par les conséquences que l'on en tire. En effet, il est désormais certain qu'il n'y a pas de différence entre la partie qui regarde constamment le Soleil et celle qui ne le voit pas, puisque toutes deux sont susceptibles d'avoir à leur tour un hiver. En conséquence, ces deux parties de la planète ne sont pas toujours les mêmes, comme le prétendait M. Schiaparelli, quand il attribuait à cet astre une rotation de 225 jours autour de son axe. Les phénomènes des régions polaires tiennent, comme chez nous, à l'obliquité de l'axe de rotation sur le plan de l'orbite de Vénus.

MARS

En 1894, l'opposition de Mars a été marquée par une coïncidence qui ne se renouvellera probablement pas avant quatre ou cinq cents ans : quelques heures après cet instant, Saturne arrivait en conjonction. Si nous avions été au Moyen Age, les astrologues auraient attribué à cette circonstance les événements extraordinaires dont l'Orient a été le théâtre. C'est dans la séance de l'Académie des sciences du 15 septembre que M. Tisserand a annoncé, au nom de M. Bigourdan, la disparition complète des neiges accumulées au pôle boréal de Mars,

Digitized by Google

qui était alors au milieu de son été. Le 4 octobre le diamètre de la tache polaire était de 300 kilomètres, ce qui accusait une surface de 8 000 kilomètres carrés. Le 10, c'est-à-dire six jours après, il restait à peine une banquise assez vaste pour jalonner à la surface de Mars la position qu'elle avait occupée pendant longtemps. Par une compensation dont la cause est aisée à comprendre, les glaces du pôle austral ont pris un énorme développement.

La rapidité avec laquelle cette tache a disparu pourrait faire croire au premier abord que l'eau de Mars n'a pas tout à fait la même composition que celle de la Terre; mais on peut présenter une théorie plus simple, plus conforme à l'unité de plan de la nature. La persistance des glaces de Vénus peut s'expliquer par une cause physique très simple, en admettant que cette planète torride ait des montagnes d'une hauteur extraordinaire, jouant à sa surface le même rôle que les sommets toujours glacés des régions équatoriales de la Terre. Il suffit d'admettre que les montagnes de Mars sont plus humbles que les nôtres, et que son atmosphère plus dense, plus chargée de vapeur d'eau, laisse plus facilement passer les rayons du soleil, pour donner la raison de la facilité avec laquelle les glaces y fondent. En outre, la longueur des saisons de Mars permet à un soleil moins chaud que le nôtre d'agir avec plus d'efficacité que chez nous pendant la saison chaude. Au contraire, les saisons de Vénus ayant une durée bien moindre, un soleil plus ardent n'a pas le temps de rendre le sol inhabitable. On peut donc croire, comme le pensait Fontenelle, que sur ces deux planètes voisines la race humaine pourrait facilement vivre si elle trouvait moyen de s'y installer, que le développement des plantes et des animaux a dû y être semblable et que des sociétés analogues à la nôtre peuvent très bien habiter actuellement ces deux mondes.

Les canaux de Mars continuent à être l'objet d'une foule d'observations et de spéculations que nous nous abstiendrons de résumer, parce qu'elles ne reposent que sur la

Digitized by Google

fantaisie des astronomes. Une des théories les plus singulières est sans contredit celle de l'astronome américain Lowell. Il considère, ainsi que certains de ses confrères, Mars comme un monde antérieur à la Terre, dans un état de vétusté et de délabrement très grand. Cette planète infortunée serait habitée par une humanité au désespoir, dont le seul cri serait « de l'eau ! », et qui n'aurait d'autre ressource que de creuser les canaux immenses qui font l'ébahissement des astronomes de la Terre qui croient les apercevoir.

LES PETITES PLANÈTES

Il n'est pas possible de suivre l'*Annuaire du Bureau des longitudes* dans l'énumération des petites planètes découvertes durant l'année, parce qu'on est sans cesse exposé à annoncer comme nouvelles des petites planètes déjà cataloguées et calculées. Il faut désormais un intervalle de plusieurs mois pour que la vérification de l'identité des nouvelles venues puisse être accomplie d'une façon sérieuse. A la fin de 1893, l'*Annuaire* indiquait 376 planètes enregistrées et 13 planètes douteuses. En 1894 il n'y en avait que 384 de cataloguées et 13 dont les éléments n'avaient point encore été calculés. Actuellement la plupart des petites planètes sont découvertes à l'aide de la photographie. Il faut attendre un certain nombre d'années pour que l'on puisse juger de l'importance relative des moissons annuelles et en tirer des conclusions rationnelles sur l'avenir du *sport* astronomique auquel elles ont donné naissance. Alors seulement on pourra répondre à une question qui passionne les philosophes autant que les astronomes : ce nombre est-il infini ou tend-il vers une limite? Leur masse totale est-elle illimitée, ou restreinte, comme le croyait Le Verrier, à une fraction de celle de Mars? Ce qu'il y a de certain, c'est que les temps prévus sont arrivés : elles sont un encombre-

Digitized by Google

ment pour les éphémérides. L'*Annuaire* a été obligé d'adopter en 1894 une ingénieuse disposition typographique qui a permis de gagner deux pages qui seront plus qu'absorbées par la récolte de 1895. Cependant la recherche ne peut être abandonnée, car, parmi les nouvelles venues, on peut en trouver qui s'approchent assez de Mars pour être capturées comme l'ont été probablement ses satellites. D'autres peuvent être saisies par Jupiter. D'autres enfin peuvent s'approcher assez de la Terre pour nous permettre de mesurer la parallaxe du Soleil avec une précision que l'on n'atteindrait point d'une autre manière. En effet, la dernière inscrite en 1894 possède une année de 1095 jours seulement. C'est de toutes les 376 connues celle qui s'approche le plus de Mars et par conséquent de nous. Quelques-unes pourraient même être réduites devant nous à l'état de satellite d'une de leurs sœurs. En effet, n'y a-t-il pas entre Cérès, Pallas et Junon et les dernières venues autant de différence qu'entre la Lune et la Terre? Ne pouvons-nous avoir aussi le spectacle de deux petits mondes qui se pulvérisent? Que l'on suppose que deux petites planètes de 10 kilomètres de diamètre se rencontrent, et de plus se choquent en plein fouet. La collision des plus petits corps célestes connus, de mondes qui dans le ciel jouent le rôle de nos microbes, anéantirait une quantité de mouvement que l'on ne peut évaluer à moins de 10 000 000 000 000 000 de kilogrammètres, le travail de dix millions de chevaux-vapeur, accumulé pendant plus de trois années consécutives.

LE SOLEIL

Nous devons avouer franchement que les résultats de l'observation de l'éclipse du 16 avril 1893, à propos de laquelle tant d'efforts avaient été faits, n'ont point été à la hauteur des sacrifices que les grandes nations scientifiques s'étaient imposés. Cependant nous avons eu un

Digitized by Google

grand nombre de rapports intéressants, tels que celui de M. Bigourdan, qui a été envoyé à la station du Sénégal. Cet habile astronome de l'Observatoire de Paris a en outre utilisé son séjour au Sénégal pour donner des renseignements précieux sur les coordonnées géographiques de sa station et sur les nébuleuses de la partie du ciel qu'on aperçoit difficilement à Paris. Mais nous ne croyons pas qu'il y ait eu une seule mission ayant déposé déjà son son rapport définitif.

L'année 1894 a vu deux éclipses de Soleil, qui se sont trouvées être toutes deux totales quand on a refait les calculs, mais dont la durée de la totalité était assez faible. Chacune de ces éclipses était précédée 14 jours auparavant par une éclipse de Lune peu considérable. La première était visible dans l'est de l'Europe, en Asie et au pôle boréal. La seconde était dans une situation diamétralement opposée : on la voyait en Afrique, au sud de l'Asie et en Australie.

Nous ne pensons pas qu'aucune nation civilisée ait envoyé une expédition pour observer l'un ou l'autre de ces deux phénomènes. Comme nous l'avions bien prévu, on s'est réservé pour la grande éclipse de 1896. La seule publication qui nous est signalée à propos de ces observations est due à M. Dubraxo, qui a observé l'éclipse d'août à Kazan, où elle n'était que partielle.

Il serait impossible de donner une nomenclature complète des travaux auxquels l'analyse spectrale en général et en particulier celle du Soleil a donné lieu. Nous préférons renvoyer les lecteurs à la page 167 de l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, où ces recherches, dont l'intérêt devient de plus en plus spécial, sont résumées d'une façon aussi claire que possible.

Parmi les idées nouvelles qui ont surgi, nous signalerons celle qui a été émise par M. Deslandes, chef du service spectroscopique de l'Observatoire de Paris. Elle consiste à enregistrer les sections parcourues de la chromosphère ou de la photosphère solaire. L'auteur ne

Digitized by Google

s'occupe que de la raie noire du calcium et des régions voisines (voir pour plus de détails le numéro d'octobre du *Bulletin astronomique* de l'Observatoire de Paris).

M. Deslandes a également communiqué à l'Académie une note sur l'enregistrement des éléments variables du Soleil avec un spectroscope à deux fentes; une autre sur l'étude de la partie de l'atmosphère du Soleil projetée sur le disque, etc., etc.

LA LUNE

Nous devons signaler les résultats véritablement admirables obtenus par M. Lœwy avec son grand équatorial de l'Observatoire. Les photographies ont été présentées à l'Académie des sciences, dans une séance dont on gardera longtemps le souvenir. Ces épreuves si remarquables ont été envoyées à Prague, où M. Winnecke, qui s'est fait une spécialité des agrandissements, leur a donné des dimensions incroyables. Ce savant annonce avoir déjà fait des découvertes en étudiant les clichés qu'il en a tirés, et qui sont les mêmes que si la photographie directe avait donné une image de la Lune de 3 à 4 mètres de diamètre.

M. de Fonvielle a passé en ballon la nuit du 15 au 16 septembre où se produisait une éclipse de Lune assez minime, comme nous l'avons dit plus haut. Jusqu'au commencement du phénomène, la Lune, qui brillait d'un éclat splendide, avait *mangé les nuages*. Il n'en restait presque plus rien vers deux heures du matin; mais à mesure que le ballon se plongeait dans la pénombre, les nuages augmentaient visiblement d'épaisseur. A trois heures du matin, le ciel était complètement couvert au-dessus du voyageur aérien, qui planait par une altitude de 1000 à 1200 mètres. Il aurait fallu s'élever beaucoup plus haut pour se débarrasser complètement de ces vapeurs. A Paris, le ciel était devenu clair, et l'éclipse a pu être observée sans difficulté à terre. Il ne faut pas oublier, si l'on veut appliquer les

Digitized by Google

aérostats à l'étude des phénomènes célestes, que les aéronautes doivent dépasser les nuages qui passent au zénith du lieu de l'ascension ; il faut donc que les ballons qu'ils emploient aient une force ascensionnelle suffisante pour s'élever à une altitude très considérable, s'ils ne veulent s'exposer à des mécomptes, comme il est arrivé à M Mendeleicf lors de la grande éclipse visible en Russie il y a quelques années.

L'influence de la Lune sur les événements météorologiques vient de trouver un défenseur inattendu dans M. Renou. Le savant directeur de l'Observatoire du parc Saint-Maur pense que le nombre des orages augmente quand la Lune passe dans l'hémisphère austral. La conséquence de ce fait serait évidemment que les vents nord sont plus fréquents lorsque notre satellite brille dans l'hémisphère boréal.

M. J. Franz propose de rapporter les positions sélénographiques au cratère Mœsting, au lieu de les évaluer à partir du bord de la Lune, qui n'a jamais la même situation sur le disque visible. Afin de rendre sa proposition pratique, ce savant a publié les éphémérides du point remarquable qu'il a choisi comme jalon universel de la sélénographie.

L'intention de M. Lœwy est de faire servir la photographie à une étude approfondie de quelques cratères bien choisis, de manière à décider d'une façon définitive la question des changements observés à la surface de notre satellite. Si ces changements sont constatés d'une façon irrécusable, il sera facile d'arriver ultérieurement à déterminer la nature des perturbations assez graves pour qu'on les constate, à la distance encore considérable où se trouve la Terre, même après les opérations optiques et photographiques les plus énergiques et les plus savantes.

Digitized by Google

LA LUNE A UN MÈTRE

Les politiciens qui avaient pris l'initiative de la construction d'une lunette destinée à *montrer la Lune à un mètre de distance*, ont publié ce que l'on nomme en Angleterre un *disclaimer*. Ils ont déclaré, après plus d'un an de tapage, qu'ils étaient innocents de cet absurde projet. Ils prétendent tardivement que cette formule ridicule n'a point été imaginée par eux. Ils annoncent que leur ambition se borne actuellement à construire une lentille de 2 mètres de diamètre à l'aide de laquelle on montrera la Lune aux visiteurs de l'Exposition de 1900. Quoique ainsi amendée et rationalisée, leur proposition bizarre ne possède aucune chance de succès. En effet, des lunettes d'un aussi formidable diamètre ne peuvent être employées pratiquement que dans des circonstances atmosphériques irréprochables assez rares, même lorsque l'on se place sur des sommets aussi élevés que l'Observatoire d'Arequipa ou du mont Hamilton. Il est probable qu'au Champ de Mars on n'aurait pas, pendant toute la durée de l'Exposition, une seule fois l'occasion de s'en servir. Que les opticiens soient encouragés à construire des lentilles de deux mètres et à les tailler, nous n'y voyons pas d'inconvénient, pourvu que ce ne soit pas aux frais de l'Exposition, dont les fonds seraient ainsi détournés de leur destination naturelle, sans aucun profit pour l'État.

L'ORBITE DU SATELLITE DE NEPTUNE

La découverte d'un objet aussi lointain et aussi difficile à apercevoir que le satellite de Neptune a fait beaucoup d'honneur à Lassell. M. Hermann Struve, de l'Observatoire de Saint-Pétersbourg, s'est appliqué à déterminer les divers éléments de l'orbite de ce corps céleste. M. Tisserand vient d'essayer de faire un pas de plus et de

Digitized by Google

déterminer l'aplatissement de cette planète lointaine en profitant des travaux de M. Hermann Struve. C'est l'inverse du travail qu'a accompli Laplace dans sa *Mécanique céleste*, lorsqu'il a déduit l'aplatissement de la Terre de l'observation de la révolution de la ligne des nœuds de l'orbite de la Lune.

BOLIDES ET ÉTOILES FILANTES

Nous devons signaler dans le *Bulletin de l'Observatoire de Paris* une étude très remarquable publiée sur les étoiles filantes par M. Schulhoff, directeur du bureau des calculs du Bureau des longitudes. L'auteur explique très nettement le rôle glorieux de MM Newton et Schiaparelli dans la création de cette théorie toute moderne dont l'origine ne remonte qu'à Chladni, quoique quelques anciens en aient eu le pressentiment. Le *Bulletin de l'Observatoire* publie un résumé fort intéressant dû à la plume de Mlle Klumpfe, l'astronome féminin attachée à notre grand établissement national. Cette dame analyse un mémoire dans lequel M. Newton (de New Haven) étudie les forces régissant les corpuscules qui s'échappent des comètes et donnent naissance, suivant lui, aux étoiles filantes.

Dans son beau travail, M. Schulhoff insiste beaucoup sur la nécessité de tenir compte, dans les observations, de la position de l'*apex*, c'est-à-dire du point du ciel vers lequel, à un moment donné, se dirige la Terre dans son mouvement révolutif autour du Soleil. Il serait fort à désirer que l'*Annuaire* publiât une table pour déterminer la situation de ce centre mobile qui balaye, pour ainsi dire, le ciel et autour duquel doivent, par conséquent, se grouper les principales apparitions de bolides de toute grandeur.

M. Schulhoff termine son beau travail par un vœu qui fait autant d'honneur à son intelligence qu'à son patrio-

Digitized by Google

tisme. Il demande qu'on réorganise l'association scientifique spéciale créée par Le Verrier pour l'observation des étoiles filantes. Cette institution a fonctionné régulièrement jusqu'à la mort de l'illustre astronome. Elle était parvenue à recueillir un grand nombre d'observations importantes, qui n'ont été ni calculées ni publiées, parce que le successeur de cet homme célèbre n'a pas compris le parti que l'on pouvait tirer de ces renseignements. M. Tisserand ne tombera certainement pas dans la même faute. Il faut ajouter que les écoles normales primaires étaient la base des opérations scientifiques dirigées par Le Verrier, qui intéressait les élèves-maîtres à ces recherches. Ce grand homme cherchait à leur inculquer ainsi la connaissance du ciel étoilé. C'était à ses yeux, comme il nous l'a dit bien des fois, un moyen d'arracher ces jeunes gens au matérialisme, et de les mettre à même de répandre dans le sein des populations rurales le goût des observations qui mettent l'être humain en présence de l'infini, se manifestant sous une forme admirable.

En 1893, l'apparition des météores de Persée donna lieu à une observation très remarquable. A Ausonia et à Washington on avait, pendant la nuit du 9 au 10 août, d'après les indications de M. Elkin, braqué une plaque photographique sur le radiant dont les coordonnées célestes sont 44 degrés Æ et 56 degrés déclinaison. Le 10 au matin, on trouva une trace de 6 degrés de longueur angulaire. D'après le calcul approximatif qui put être exécuté, il fut établi que le bolide était entré dans l'atmosphère de la Terre par une altitude de 122 kilomètres, qu'il en était sorti à une altitude de 92, après s'être rapproché à 30 kilomètres du sol, en parcourant une trajectoire fort inclinée à l'horizon, puisque sa longueur n'était que de 51. La vitesse calculée étant de 1 kilomètre par seconde, on voit que l'apparition n'avait pas duré *une minute*. Tous ces chiffres sont d'accord avec les moyennes auxquelles on est arrivé, en combinant une foule d'observations faites dans une foule de circonstances différentes.

Digitized by Google

Ces résultats sont fort encourageants, et l'on voit surgir une application beaucoup plus simple, et, malgré l'intérêt qui s'attache à cette colossale entreprise, beaucoup plus fructueuse peut-être que la photographie de la carte céleste. Cependant des difficultés sérieuses sont encore à résoudre. En effet, l'opération ayant été recommencée pour les météores de novembre 1893, on n'a rien trouvé que sur la plaque d'Ausonia. L'atmosphère de Washington avait été nuageuse! Il est vrai que les résultats étaient fort intéressants. En effet, trois trajectoires émanaient du radiant du Lion.

On a inauguré à l'Observatoire du collège de New Haven (Connecticut) un instrument fort ingénieux destiné à pratiquer d'une façon régulière ce qui ne l'a été jusqu'ici que d'une manière intermittente. Cet appareil se compose de six objectifs photographiques braqués sur divers points du ciel choisis dans le voisinage les uns des autres de manière à recouvrir une région continue. Il est mis en rotation autour de l'axe du monde par un seul mouvement d'horlogerie. Cet appareil est dirigé chaque nuit sur un centre d'apparition dont l'échéance astronomique est arrivée. Si les résultats sont ce que l'on est en droit d'espérer, un instrument identique sera mis en service dans différentes stations, choisies de manière à se correspondre. Lorsqu'on aura reconnu la trace d'un même bolide sur deux de ces plaques, on pourra calculer toutes les circonstances de l'apparition à l'aide des formules de la trigonométrie sphérique. La méthode nouvelle a pour but de régulariser le parti que l'on a tiré jusqu'ici de quelques heureuses coïncidences.

En 1894, le nombre des gros bolides assez brillants pour être observés sur une étendue considérable de pays a été beaucoup plus grand que d'ordinaire. Il serait inutile de chercher à en faire la nomenclature, qui serait très incomplète. Cet immense travail ne pourrait être utilement tenté que par quelque observatoire astronomique ou quelque association scientifique se consacrant à une

Digitized by Google

tâche dont l'utilité augmente de jour en jour. Nous citerons, d'après l'*Astronomie*, page 386, plusieurs météores aperçus en Grèce le 26 août et le 19 juillet, et dont l'apparition paraît avoir offert certaine analogie avec celle de la pluie de pierres étudiée en 1804 par Biot dans les environs de Laigle; mais on est bien loin d'avoir recueilli, comme il y a 90 ans, jusqu'à 6000 pierres différentes arrivées à la fois, tombées au même instant du milieu planétaire.

COMÈTES

La première comète découverte en 1894 l'a été par M. Denning. En appliquant les formules connues à cet astre, M. Schulhoff lui a trouvé une période de sept années, révolution assez courte pour que l'on puisse en tirer bien des résultats précieux. Honneur au savant qui a augmenté notre famille cométaire d'un membre dont les retours sont si fréquents! En effet, les globes qui, comme celui de Halley, ne reviennent que tous les trois quarts de siècle, n'ont point, à beaucoup près, une valeur aussi grande, parce que les comparaisons sont bien loin d'être assez fréquentes pour encourager les recherches. Cet événement n'est pas le seul que signale cette année, puisqu'on a retrouvé, comme nous le constaterons l'an prochain avec détails, la comète Faye-Vico, dont la période est encore plus courte.

Dans la séance du 2 octobre, M. Callandreau a présenté à l'Académie des sciences un mémoire de M. Baklund sur les perturbations constatées dans l'orbite de la comète de Pons, que l'on nomme improprement la comète de *Encke*, et dont la période n'est que d'un peu plus de trois ans. Cet auteur suppose que les perturbations dont nous avons parlé plus haut, qui sont dues au voisinage de Mercure, ne sont pas les seules dont la science ait eu à s'occuper. Il pense que la plupart des autres s'expliquent

Digitized by Google

par la présence d'un milieu résistant. Il en tire la conclusion qu'un milieu de ce genre doit exister dans certaines zones de l'espace céleste, et que dans d'autres règne le vide planétaire. Ne pourrait-on pas dire plus simplement que la densité du milieu céleste n'est point partout uniforme?

M. Baklund est de l'école des astronomes qui croient que les essaims sont formés par la désagrégation des queues de comètes. Cette opinion serait diamétralement opposée à celle que nous avons plusieurs fois recommandée dans notre *Revue d'astronomie*, et qui gagne, chaque année, de nombreuses adhésions.

M. Newton (de New Haven), comme nous l'avons vu plus haut, est en général du même avis que M. Baklund; cependant il a quelquefois une opinion différente. Il estime que les météores de l'essaim de Biela proviennent uniquement de matériaux qui constituaient la tête de cette comète avant qu'on l'ait vue disparaître, après s'être, comme on le sait, partagée en deux globes jumeaux, dont on a fini par perdre la trace.

A propos des variations d'éclat et de la forme de la queue des comètes observées en 1894, M. de Fonvielle fait remarquer, dans le numéro du 6 octobre de la *Science illustrée*, que la rapidité excessive de ces changements est un argument très puissant contre l'existence matérielle des queues. En contemplant la manière dont ces formes se succèdent, on comprend combien Fontenelle a eu raison, dans la *Pluralité des mondes*, d'assimiler les comètes à des lanternes sourdes. On arrive forcément à l'idée que chacune d'elles est une lentille plus ou moins grande, qui condense les rayons solaires, et révèle aux habitants de la Terre l'existence des objets matériels, petits mondes, ou poussières de monde, surpris par la magique illumination à laquelle nous devons exclusivement l'avantage d'être avertis de leur présence.

Comme nous l'avons vu plus haut à propos des éclipses, l'usage des aérostats soulève certaines explications très

Digitized by Google

sérieuses. Leur emploi ne saurait donc être recommandé pour des observations que l'on peut faire d'une façon plus commode à la surface de la Terre. Mais il n'en est pas de même pour celles des bolides, des étoiles filantes et des comètes, où il s'agit de phénomènes instantanés de leur nature, et où l'astronome doit se préoccuper de déterminer l'influence même de la couche atmosphérique qui le sépare du milieu planétaire. Nous pensons donc que la période de la grande averse de la fin du siècle ne se passera pas sans que de nombreux efforts soient tentés pour l'observer dans un air dont jamais nuages ne viennent altérer la transparence.

LE MILIEU RÉSISTANT

L'idée d'un milieu résistant remplissant l'ancien vide planétaire préoccupe visiblement les astronomes et l'hypothèse d'une résistance variable n'est point la seule qui ait surgi en 1894.

M. Ivanoff, de l'Observatoire de Saint-Pétersbourg, en a émis une autre, qui au moins au premier abord ne paraîtra pas moins logique, et qui peut à la rigueur se combiner avec la précédente. Il présente des équations des mouvements célestes dans un milieu résistant, mais dont toutes les molécules sont animées d'un mouvement orbiculaire pareil à celui des planètes. Cette conception originale ne revient-elle point à supposer que toutes les planètes sont plongées dans l'atmosphère du Soleil ?

RECHERCHES SUR LES ÉTOILES

L'*Annuaire du Bureau des Longitudes* publie constamment deux tables excessivement utiles, et tenues chaque année au courant des progrès de la science par M. Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire. Dans la première se trouvent les parallaxes et par conséquent les dis-

Digitized by Google

tances à la Terre de nombreuses étoiles pour lesquelles cette difficile recherche a été exécutée dans des conditions permettant d'espérer un certain degré de précision. Les distances ainsi déterminées sont positivement effrayantes et de nature à enlever toute foi dans la théorie du vide absolu, qui tend du reste à disparaître. Ainsi α du Centaure, la plus voisine du groupe, est encore à une distance de nous qui égale 290 000 fois celle de la Terre au Soleil. La seconde de ces tables est celle des étoiles doubles, dont on s'efforce de déterminer les mouvements relatifs. La courbe la plus étendue qui y soit inscrite est l'orbite d'un soleil dont le diamètre est de la 240e partie d'un degré. Mais cet orbe qui nous paraît si étroit est d'une telle immensité, qu'il faut quatre-vingt-un ans à un Soleil pour la parcourir. On voit avec quelle précision les mesures d'axes si prodigieusement étendus doivent être prises pour inspirer une confiance sérieuse. Ce genre de recherches passionne tellement les astronomes, qu'en 1893 la liste, qui contenait déjà soixante-dix étoiles, s'est enrichie d'une douzaine d'orbites. Pour nous faire une idée de l'extrême circonspection avec laquelle il est indispensable d'accepter les résultats de ces lointaines analyses, nous dirons que la plus voisine des étoiles, α du Centaure, nous donnerait 90 000 000 000 fois plus de lumière qu'actuellement, si elle se trouvait à la distance de notre Soleil.

LES OBSERVATOIRES

PARIS. — Nous ne pouvons, vu l'extrême abondance des matières, analyser avec détails le rapport annuel de M. Tisserand sur l'Observatoire de Paris. Nous nous contenterons de faire remarquer que les entreprises commencées, telles que la construction de la carte du Ciel, la photographie du Soleil, la publication du grand catalogue d'étoiles, marchent d'une façon satisfaisante. L'événement

Digitized by Google

le plus saillant est la mise en service du grand équatorial coudé de M. Lœwy. Cependant l'inventeur introduit constamment dans son œuvre des perfectionnements de détail qui en augmentent le prix et dont il nous est malheureusement impossible de faire comprendre la nature.

Nous devons remarquer la nomination de Mlle Klumpfc. Nous croyons que l'Observatoire de Paris est le seul en Europe qui compte un astronome féminin dans son personnel. Cette exception honorable n'a pu être accomplie sans susciter quelques réclamations hors de saison, que l'administration supérieure a écartées avec beaucoup de sens, et qui n'auraient point trouvé d'écho si elles s'étaient produites au dehors.

MEUDON. — La grande lunette de l'Observatoire de Meudon n'a point été inaugurée cette année et la cérémonie a été reportée à 1895. M. Janssen s'est également occupé de l'Observatoire du Mont-Blanc, où il s'agit d'organiser les observations météorologiques. Mais l'état du temps pendant le déplorable été de 1894 a empêché la fin des travaux.

GREENWICH. — Dans le rapport annuel de l'Observatoire de Greenwich, M. Christie nous apprend l'installation d'une grande lunette de 28 pouces, qui sera rendue photographique à l'aide d'une somme de 125 000 francs, mise à la disposition de M. Henri Thompson. Le télescope Lassell, qui a servi aux opérations faites par ce savant à Malte, sera mis sous une coupole. L'établissement va être éclairé électriquement. Des mesures seront prises sous la direction de Lord Kelvin pour que les magnétomètres soient protégés contre toutes les perturbations résultant de ce mode d'éclairage.

PULKOWA. — Dans la séance du 19 octobre, le général Venukoff a remis sur le bureau de l'Académie des sciences un rapport adressé à l'empereur de Russie par le nouveau directeur de l'Observatoire de Pulkowa, dont le personnel, entièrement allemand, a été complètement renouvelé. Sauf deux astronomes, tous les fonctionnaires sont Russes de

Digitized by Google

naissance. Le nouveau directeur est M. Beredichine, qui s'est surtout distingué dans l'astronomie cométaire. Cette sorte de *coup de balai* a été donné pour le bien du service et indépendamment des préoccupations politiques, un peu plus d'un an avant la mort du prince illustre dont la France et la Russie déplorent en ce moment la perte récente.

Observatoire naval des États-Unis. — Cet Observatoire, qui, malgré la date récente de sa création, a déjà rendu tant de services à la science astronomique, vient d'être transporté sur les hauteurs de Georgetown, qui fait également partie du district fédéral. Les coordonnées du nouvel Observatoire sont α Est 38° 54′ 26″,1 et 77° 4′ 38″ O. du méridien de Greenwich. C'est à peu près la même opération que si l'Observatoire de Paris était transporté à l'Observatoire de Meudon. Mais en France l'Observatoire de Paris ne sera pas supprimé lorsque l'Observatoire de Meudon sera érigé en succursale, ce qui arrivera infailliblement lorsque son illustre fondateur sera enlevé aux sciences. Il n'a été question de la suppression ou de la mutilation d'un établissement aussi considérable et aussi remarquable que pour trouver un moyen décent d'en déloger le grand Le Verrier.

Rio. — De son côté, la République du Brésil s'apprête à imiter le gouvernement des États-Unis, et à déplacer l'Observatoire national, qui se trouvait sur une colline faisant partie de la ville de Rio. Cet établissement, illustré par les travaux de l'astronome français Liais, va être transféré au haut d'une montagne élevée de plus de 1000 mètres et située dans les environs de Petropolis, de l'autre côté de la baie. Les Chambres ont voté une somme équivalente à 2 500 000 francs de notre monnaie, et l'on espère que les travaux seront terminés dans deux ans. Au commencement de septembre on travaillait déjà activement à la construction de la route carrossable destinée au service du nouvel établissement.

Victoria. — Nous devons signaler au mépris public le

Digitized by Google

gouvernement de la colonie de Victoria. Les habitants de cette colonie, dont la richesse est proverbiale, ont trouvé que le budget de l'Observatoire de Melbourne était trop élevé, et ils l'ont considérablement réduit. Ne doit-on pas mettre en regard de cette parcimonie honteuse les sacrifices de plus en plus lourds que s'impose notre République pour l'augmentation des ressources dont nos astronomes peuvent disposer? Si leur zèle répondait toujours aux encouragements dont ils sont l'objet, notre patrie marcherait à l'avant-garde de la science des cieux.

Les Midas australiens de Melbourne ne sont pas malheureusement les seuls dont nous ayons à enregistrer les exploits.

Arequipa. — Un télégramme du *New York Herald*, en date du 15 octobre, a appris que les brigands ont saccagé l'Observatoire établi par l'Harward College dans les environs d'Arequipa et où M. Pikering a fait des observations intéressantes. Cette catastrophe rappelle celle dont l'Observatoire de Tycho fut l'objet en 1598. Cette fois les brigands qui détruisirent l'Observatoire d'Uranienbourg étaient les courtisans du roi Christian de Danemark ; les misérables avaient persuadé à leur maître que les travaux de Tycho étaient nuisibles à l'autorité royale et à celle de l'Église. Au moment où nous écrivons ces lignes, nous ignorons encore si les brigands de 1894 sont des fanatiques ou de simples voleurs de grand chemin.

Lowe. — Cet Observatoire vient d'être ouvert dans le sud de la Californie, sur le sommet du mont Tcho. Il est sous la direction de M. Swift, le célèbre astronome qui a déjà fait la réputation de l'Observatoire de Rochester. M. Swift fils a inauguré l'Observatoire Lowe en découvrant une comète qui n'est autre que celle de Vico-Faye, dont neuf passages consécutifs avaient été perdus depuis cinquante ans. Les détails de cette curieuse comète ne seront donnés que l'année prochaine, d'après le plan que nous avons adopté.

Digitized by Google

QUESTIONS DIVERSES. LES CALCULS GRAPHIQUES

M. Maurice d'Ocagne, ingénieur des ponts et chaussées, a publié dans le numéro de janvier de l'*Observatoire de Paris* un fort intéressant mémoire sur un abaque général aux procédés graphiques, permettant de résoudre les triangles sphériques dans tous les cas possibles. C'est toute l'astronomie pratique qui se trouve réduite à des constructions géométriques simples. Malheureusement M. d'Ocagne ne s'est encore occupé que de développer les principes généraux de son système, dont les bases ont été indiquées dans un ouvrage du même auteur publié récemment à la librairie Gauthier-Villars et intitulé *Le calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques*. Ni les marins, ni les astronomes, ni les aéronautes ne sont à même de se servir des procédés de M. d'Ocagne sans des tableaux spéciaux ou des instructions appuyées d'exemples à leur usage. C'est une lacune qui sera probablement remplie un de ces jours, puisque, dans la séance de décembre 1893, l'auteur vient de recevoir un des prix de l'Académie des sciences pour l'encourager à terminer ses travaux.

Il convient de rattacher aux recherches de M. Maurice d'Ocagne, quoique les procédés ne soient pas pareils, les recherches communiquées à l'Académie des sciences pour arriver à la détermination graphique du problème le plus important de l'astronomie pratique, celle du point à la mer. Les capitaines au long cours et les maîtres au cabotage béniront certainement les auteurs, s'ils peuvent arriver à obtenir une exactitude suffisante sans avoir recours à la table de logarithmes, leur épouvantail, celui de tous les agrès maritimes dont le maniement est le plus pénible certainement pour la plupart d'entre eux.

Nous apprenons que M. Bigourdan a publié pour l'usage intérieur de l'Observatoire de Paris des tables

Digitized by Google

permettant de calculer à vue la réduction des observations, et abrégeant tous les calculs usuels. Il serait à désirer que le public fût admis à jouir du bénéfice de diagrammes aussi précieux.

NOUVELLE MÉTHODE D'OBSERVATION DES PLANÈTES

Miss A. M. Clercke a publié dans l'*Astronomie* un article fort intéressant qui préconise une nouvelle méthode d'observation, créée par M. Gill à l'occasion de l'étude des mouvements de la planète Mars lors de l'apparition de 1877. Ayant remarqué avec quelle facilité on suivait ses évolutions en rapportant sa position aux étoiles voisines à l'aide de mesures micrométriques, cet habile astronome a appliqué la même méthode à la planète Victoria. Le succès qu'il a obtenu l'a engagé à proposer la généralisation d'un système qui dispenserait des observations méridiennes.

DU RÔLE DE L'ÉTHER DANS LES PHÉNOMÈNES ASTRONOMIQUES

Pour la première fois des physiciens officiels, jouissant d'une légitime réputation, ont protesté contre l'attraction à distance, sur laquelle toutes les théories astronomiques sont actuellement basées. En effet, dans son discours de Caen, M. Mascart, président de l'Association Française, s'est exprimé en ces termes : « L'attraction universelle elle-même, qui a paru le modèle des actions à distance, doit être soumise à la règle commune, et trouver sa véritable explication dans la *structure* du milieu qui remplit les espaces célestes. Un de nos maîtres aimés à qui l'on citait comme objection à ses idées l'exemple du Soleil qui attire la Terre, répondait : « Avez-vous vu ses mains? Si le Soleil attire la Terre, il « doit avoir des

Digitized by Google

mains et une ficelle » (*sic*). Ces efforts sont tentés dans le but de démontrer que tout se tient : l'électricité, le magnétisme, la lumière et, *par suite*, la chaleur. » Le milieu dont l'intervention est ainsi invoquée ne serait autre que l'éther, que l'on ne se contente plus d'invoquer pour expliquer les phénomènes électriques, mais auquel on demanderait de rendre compte aussi des mouvements des astres. Cette tentative était prévue depuis longtemps.

Le même jour, à la même heure, le marquis de Salisbury prononçait à Oxford un discours sur les lacunes et les incertitudes de la science, qu'il considère comme hors d'état, et en cela il est complètement d'accord avec Arago, de donner le mot de l'énigme de la nature. Dans ce discours il insiste précisément sur les défauts des théories à l'aide desquelles Clerk Aswell, dont l'autorité serait substituée à celle de Newton, cherche à expliquer les phénomènes électriques. Après avoir résumé les dernières découvertes, le président de l'Association britannique s'écrie : « Mais le mystère de l'éther, quoiqu'il ait été rendu plus fascinant par ces découvertes, resta plus intraitable encore qu'il ne l'était avant. De cette entité dont on parle tant, nous ne savons absolument rien, si ce n'est qu'on peut la faire onduler. Nous ignorons complètement si la matière a une influence sur l'éther ou si l'éther a une influence sur la matière en dehors de l'action de la matière sur ses ondulations. Et même cette unique fonction de milieu ondulant, l'éther la remplit d'une façon anormale qui occasionne une perplexité infinie. Tous les fluides que nous connaissons, lorsqu'ils reçoivent un choc, transmettent les ondulations en avançant et en reculant alternativement dans la direction du choc. Seul l'éther doit osciller dans la direction perpendiculaire. » On voit que cette première tentative est loin d'être heureuse, et que les Newtoniens n'ont point à se préoccuper outre mesure de critiques que le talent et la grande situation scientifique de leur auteur ne permettent point de passer sous silence.

Digitized by Google

THÉORIE DE L'ATTRACTION NEWTONIENNE

M. Tisserand a publié un troisième volume de la *Mécanique céleste*, consacré exclusivement à l'étude de la formation de la *Théorie de la Lune*, qui remonte en réalité jusqu'à Newton. En effet, c'est sur notre satellite que Newton a fait l'essai des principes qu'il a développés avec tant de talent, et qui étaient comme oubliés dans un des traités les plus intéressants, mais les moins lus, de Plutarque. Le savant directeur de l'Observatoire de Paris a passé en revue le nombre prodigieux de travaux de premier ordre dont cette partie de l'astronomie a été l'objet, de la part d'une foule de mathématiciens du plus grand mérite. Il a constaté que la théorie de Hansen, que l'on considérait au milieu du siècle comme approchant de la perfection, est déjà en défaut et ne représente point avec une approximation suffisante les mouvements célestes à une époque si voisine de sa publication.

M. Gylden, de Stockholm, vient de publier deux énormes volumes sur la détermination des *orbites absolues*, c'est-à-dire des courbes qui représentent les mouvements réels des astres indépendamment de toute conception géométrique. Ces nouveaux procédés de calcul ont besoin de faire leurs preuves; mais, présentés par un savant de premier ordre, correspondant de l'Académie des sciences, ils ont produit un effet déjà considérable.

LA COSMOGONIE DE KANT ET DE LAPLACE

Dans le discours qu'il a prononcé à l'Association britannique, lord Salisbury a cherché de plus à montrer que la cosmogonie de Kant et de Laplace n'est qu'une hypothèse en quelque sorte gratuite et aventureuse, qui a séduit beaucoup d'esprits par sa hardiesse, mais qui n'a point de fondements véritablement scientifiques. Parmi

Digitized by Google

les arguments présentés dans le discours présidentiel à la session d'Oxford, il y en a qui reposent sur les plus belles et les plus récentes découvertes de M. Janssen. En effet, s'il est vrai que l'oxygène soit répandu en grande abondance dans toutes les atmosphères planétaires, comment expliquer qu'il n'y en ait pas trace dans l'atmosphère du Soleil, du sein de laquelle toutes les atmosphères seraient sorties? Attendons la réponse.

OBSERVATION A DISTANCE DES TREMBLEMENTS DE TERRE

Ce n'est pas seulement à l'aide de sismographes que les tremblements de terre ont été enregistrés cette année. Celui du 20 décembre 1892, observé au Bélouchistan, a été enregistré à Nicolaief (3 480 kilomètres de distance) et à Strasbourg (5 290 kilomètres). Les vitesses de propagation ont été de 5 et de 3 kilomètres par seconde. Elles sont parfaitement comparables à celles qu'on a déterminées dans d'autres observatoires magnétiques lors des tremblements de terre de Londres et plus tard de Constantinople. Ces observations mémorables ont été faites au parc Saint-Maur par M. Moureaux et à Birmingham par un de ses confrères.

Elles pourront, en donnant des époques précises, servir à remonter aux causes astronomiques que certains physiciens attribuent aux mouvements internes dont notre globe est l'objet, et rattacher ainsi la géologie à l'astronomie.

HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE ANCIENNE

Un travail de la plus haute importance est celui que M. Paul Tannery vient de publier à la librairie Gauthier-Villars. Le volume écrit par ce savant peut être considéré comme un commentaire historique et philosophique de l'Almageste de Ptolémée. M. Tannery nous fait assister au développement des méthodes d'observation et de

Digitized by Google

calcul, dont le résultat a été la *grande composition* qui est restée le code des lois du ciel plus longtemps certainement que la mécanique céleste n'aura cet honneur.

Mais à côté de l'œuvre de Ptolémée il y avait une autre astronomie, moins précise et plus philosophique, celle de Pythagore, d'Aristarque de Samos, de Philolaüs, dont on retrouve les enseignements dans les hiéroglyphes et dans les traités de Plutarque. Cette astronomie, qui a inspiré Kopernic et Kepler, et qui fut celle des Égyptiens, n'est pas moins digne que celle des Ptolémées d'exercer la science des critiques modernes. Espérons que M. Paul Tannery trouvera un émule dans un champ plus ardu et, s'il se peut, plus intéressant.

L'OXYGÈNE GLACÉ DES HAUTES RÉGIONS

L'idée, émise il y a plus d'un demi-siècle par Biot, que le froid des espaces planétaires réduit l'air à l'état liquide ou solide et entrave l'expansion des atmosphères planétaires, paraît gagner du terrain. M. Flammarion s'y rattache dans l'*Astronomie* en rendant compte des expériences de M. Pictet sur l'air liquide obtenu dans son laboratoire de froid établi à Genève. Il rappelle qu'en 1867 il a émis une idée analogue dans un ouvrage fantaisiste intitulé *Lumen*, à une époque où l'on ne pouvait guère espérer une confirmation quelconque de ces idées hasardeuses.

Le lancement des ballons perdus commencé à Paris pour sonder les hautes régions célestes à ce point de vue a été continué à Berlin par M. Asemann avec le *Cirrus*, du cube de 250 mètres. Les enregistreurs ont accusé pour ce ballon une altitude de 17 000 mètres et une température de 53° de froid. On a retrouvé en Bosnie, à plus de 1600 kilomètres du point de départ, ce rival de l'*Aérophile* (voir notre *Revue* de l'an dernier). Nul doute maintenant que la température des hautes régions atmosphé-

Digitized by Google

riques, placées sous l'influence directe du milieu céleste, ne descende au chiffre nécessaire pour que la congélation des dernières particules d'air soit assurée.

LES PRIX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES EN 1893

L'Académie avait à distribuer en 1893 plusieurs prix d'astronomie. Rarement les résultats du concours ont été aussi brillants et ont témoigné d'une activité astronomique plus grande. Le prix Lalande a été décerné à M. Schulhoff, dont les travaux sur les comètes ont attiré une approbation universelle, et à M. Berberik pour ses calculs d'orbites de comètes, de planètes et d'étoiles doubles. Le prixJanssen a été obtenu par M. Langley, pour ses recherches sur la physique solaire. On a décerné à la fois deux médailles Arago, toutes deux pour la découverte de satellites, une à M. Hall et l'autre à M. Barnard.

Il n'en a pas été de même en 1894, où, sans empiéter sur notre *Revue* prochaine, nous pouvons dire que les prix ont été bien moins nombreux.

LES COMMUNICATIONS AVEC LA PLANÈTE MARS

Encore un projet absurde qui fait tourner bien des têtes. Il ne se passe guère de mois où les secrétaires de l'Académie des sciences ne reçoivent quelque communication relative à ce sujet. Qui le croirait? un de nos confrères, dont nous avons eu cette année même à noter l'esprit ingénieux, se mêle à ce mouvement et écrit des articles dans lesquels il admet l'hypothèse que les points lumineux aperçus en dehors du terminateur de Mars sont produits par des signaux que nos proches voisins d'en haut nous font. De pareilles théories ne semblent-elles point la preuve incontestable d'un certain dérangement d'esprit? Si nous tenions à utopiser quand même, disait un publiciste bien connu, nous préférerions admettre que les

Digitized by Google

enfants de la Terre parviendront à coloniser les globes voisins de leur planète.

Certainement l'imagination est indispensable pour étudier la nature, mais un peu de bons sens n'est point une qualité moins précieuse.

L'HEURE UNIVERSELLE

La division de l'Europe en secteurs horaires dont nous étions menacés, est un fait accompli. Nous sommes pris entre deux feux, entre l'heure de Greenwich et l'heure de Berlin, qu'ont adoptée l'Allemagne, l'Autriche et l'Italie. Ce système est peu rationnel, il est artificiel, il ne se soutient que par le désir d'entraîner la France, qui résiste au retour à l'immortel décret rendu par Louis XIII à la sollicitation du cardinal de Richelieu. Combien notre rôle eût été plus beau si, au lieu de défendre le méridien de Paris, nous nous étions ralliés soit à celui de Behring, soit à celui de l'île de Fer. Avec l'extension actuelle des relations internationales, une querelle mal engagée est une querelle perdue. Nous craignons bien que notre résistance ne puisse longtemps durer. A signaler cependant les efforts de M. Tondini, qui réclame le méridien de Jérusalem et auquel a fini par se convertir l'Académie de Pétersbourg.

LE TEMPS ASTRONOMIQUE

On a renoncé au temps astronomique à Berlin et à Londres : les astronomes français n'ont aucun intérêt à le garder, car jamais le temps astronomique n'a eu de raison d'être ; ils feraient bien de faire au plus vite cette concession au bon sens universel.

Digitized by Google

LE COMMENCEMENT DU SIÈCLE

On peut considérer la question comme résolue d'une façon définitive. En effet, en consultant l'histoire, on voit que l'année 1700 a été considérée comme faisant partie du XVIIe siècle, et l'année 1800 comme faisant partie du XVIIIe. En pareille matière, il faut se conformer à la tradition.

L'UNITÉ DU CALENDRIER

La question n'a point fait un nouveau pas. Il s'agit du reste de savoir ce que veut faire la Russie. C'est elle qui tient entre ses mains l'avenir de la réforme. Mais il n'est pas probable qu'elle renonce de sitôt à une année qui a l'avantage d'être plus régulière que celle des autres peuples civilisés.

Digitized by Google

PHYSIQUE

1

Les Observatoires de physique et de météorologie du Mont-Blanc. — L'Observatoire Vallot. — L'Observatoire Janssen au sommet du Mont Blanc et ses instruments autographiques à longue durée.

La création d'un Observatoire de physique et de météorologie au sommet du Mont-Blanc, à 4810 mètres d'altitude, est un des événements scientifiques les plus extraordinaires de la fin de notre siècle. Mais il ne faut pas oublier les efforts faits antérieurement par M. Joseph Vallot, qui avait créé précédemment un Observatoire fort bien pourvu d'appareils sur le Mont-Blanc, à 4365 mètres d'altitude, c'est-à-dire à 450 mètres environ au-dessous de sa cime.

Aussi nous paraît-il convenable et juste de rappeler la courageuse et intelligente création de M. Vallot, d'un Observatoire au-dessous de la calotte du géant des Alpes. Un rapport fait à l'Académie des sciences par M. Daubrée va nous permettre d'exposer l'histoire de cette œuvre.

« Dès l'année 1886, dit M. Daubrée dans son rapport à l'Académie des sciences, à la suite de deux ascensions faites au sommet de la montagne pour y exécuter des recherches physiologiques, M. Vallot avait reconnu la nécessité d'un séjour prolongé pour procéder à une étude convenable de certains phénomènes.

« L'année suivante, c'est-à-dire en 1887, il montra dans

Digitized by Google

un mémoire combien il y aurait d'intérêt à entreprendre des observations scientifiques de longue durée et à fonder des stations météorologiques sur les pics les plus élevés des Alpes.

« Il passa trois jours au sommet du Mont-Blanc, accompagné de deux guides intrépides et de M. F.-M. Richard, l'habile constructeur d'instruments enregistreurs. Il prouva ainsi la possibilité d'y vivre quelque temps et d'y travailler. C'est ce qui n'avait pas été fait antérieurement. Tyndall, en 1859, avait été obligé de descendre après une nuit passée au sommet.

« Pendant cette dure station, M. Vallot avait constaté par lui-même l'intensité souvent terrible du vent, de l'électricité et d'autres phénomènes météorologiques qu'il faut y subir. Les troubles qui s'y produisent ne se transmettent aux couches inférieures qu'après avoir été amortis par le matelas d'air sous-jacent. Les phénomènes météorologiques des grandes altitudes ont ainsi avec ceux des plaines des rapports de cause à effet. Les premiers, beaucoup plus intenses, semblent être en même temps plus simples. Il importe donc, pensa M. Vallot, d'en suivre les manifestations à diverses stations situées sur une même verticale[1]. »

Dès cette même année il établit trois stations enregistrantes, l'une au sommet du Mont-Blanc, l'autre aux Grands-Mulets, à 3000 mètres d'altitude, la troisième à Chamonix, et l'on recueillit pendant deux mois les données qui sont publiées dans le premier volume des *Annales des Travaux de l'Observatoire Vallot*, récemment paru.

Craignant d'établir une construction définitive au sommet du Mont-Blanc, qui est constitué par le glacier même, M. Vallot choisit, parmi les rochers situés plus

1. Tout récemment, en même temps qu'un Observatoire astronomique était fondé dans les Andes, non loin d'Arequipa, à l'altitude de 2453 mètres, grâce à la libéralité d'un Américain, une station météorologique a été établie à l'altitude de 5075 mètres, exactement au-dessus de la limite des neiges perpétuelles.

Digitized by Google

bas et qui surgissent de la vaste nappe de glace et de neige, celui des *Bosses du Dromadaire*, à 4365 mètres d'altitude. La position était d'ailleurs assez isolée pour convenir à des études météorologiques.

Pour donner suite à sa résolution de s'y établir, l'intrépide alpiniste s'adressa sans tarder à son parent M. Henry Vallot, afin d'obtenir un plan très étudié répondant aux conditions de solidité et de légèreté imposées par l'emplacement et les difficultés de transport. En 1890, la construction en bois fut faite à Chamonix, puis démontée et transportée à dos d'hommes jusqu'aux *Bosses*. Là, il fallut encore, avant de pouvoir se servir de cet asile, passer plusieurs nuits sous la tente. Mais M. Vallot était au milieu des ouvriers pour leur donner du courage, et la petite construction fut édifiée en quelques jours, du 25 juillet au 3 août.

L'abri était petit, mais solide; il se composait de deux chambres seulement, l'une pour l'Observatoire, l'autre pour loger les touristes. Depuis lors, en 1891 et 1892, l'Observatoire a été agrandi, et il est aujourd'hui terminé. Il est en bois à double cloison, entouré d'un épais mur de pierre. Il comprend huit pièces, avec tout le mobilier nécessaire et un grand nombre d'instruments. En outre, pour éviter l'encombrement, M. Vallot a fait construire un nouveau refuge, dans lequel les touristes trouveront sur un rocher voisin un asile sans gêner les observateurs. M. Vallot fut assez heureux pour offrir, en 1890, l'abri de cet établissement à M. Janssen pour ses observations du Soleil.

A partir de 1887, M. Vallot a donné une série de mémoires et de notes dans l'*Annuaire du Club Alpin*, dans la *Revue scientifique* et dans le *Bulletin de la Société botanique*. Il a publié en 1894 un beau volume in-4°, le premier des *Annales de l'Observatoire météorologique du Mont-Blanc*. Il n'a pu le faire plus tôt, à cause de l'occupation que lui donnaient l'agrandissement et l'aménagement de l'Observatoire, et aussi par suite d'affections

Digitized by Google

rhumatismales contractées pendant les séjours sous la tente au milieu des nuages.

Les travaux dont il s'agit concernent la Météorologie, la Physique terrestre, la Géologie, la Physiologie aux hautes altitudes, en un mot tout ce qui touche à l'histoire du Mont-Blanc. M. Vallot est l'auteur du plus grand nombre de ces publications, parmi lesquelles il faut citer : *Première série d'observations météorologiques faites au sommet du Mont-Blanc, aux Grands-Mulets, à Chamonix; — Étude sur la correction de température du baromètre Fortin et des baromètres métalliques; — Variations de la température, de la pression et de la vapeur d'eau au sommet du Mont-Blanc et aux stations inférieures; — Matériaux pour l'étude de l'écoulement des glaciers du Mont-Blanc; —. Sur les mouvements des neiges au sommet du Mont-Blanc; Études sur les tempêtes au sommet du Mont-Blanc.* En collaboration avec M. Henry Vallot : *Premières études pour la carte du Mont-Blanc;* traduction française du docteur Egli-Saint-Clair, *Sur le mal de montagne.*

Ce court aperçu suffit pour montrer que, pour arriver à son but, M. Vallot a dû affronter bien des difficultés, des souffrances et des dangers. Il a tout entrepris sans aucune subvention et avec sa fortune personnelle. « Ce savant mérite donc bien, ajoute M. Daubrée, d'être signalé pour son énergie, sa persévérance et son dévouement à la science. »

Nous avons rapporté dans la trente-sixième année de ce recueil[1] l'émouvante ascension que fit M. Janssen avec une cohorte de guides et d'ouvriers, porté lui-même par quatre hommes dans une sorte de chaise de son invention, à travers mille dangers, jusqu'au sommet du Mont-Blanc. Nous avons également donné la description de l'Observatoire lui-même, édifié en charpente et composé

1. 1892, page 71.

Digitized by Google

de deux parties, l'une extérieure librement exposée aux intempéries et l'autre souterraine ou plutôt sous-glaciaire; le rocher qui faisait défaut a été remplacé par la neige ferme, dans laquelle est enfoncée et solidement fixée la partie inférieure de l'édifice, qui n'a pas moins de 45 mètres de longueur.

L'Observatoire ayant résisté sans broncher à l'hiver de 1893-1894, il a fallu s'occuper de ses instruments d'observation.

Comme il est impossible, pendant deux cent quarante jours, de séjourner sur la calotte du Mont-Blanc, il fallait pouvoir se passer du concours de tout observateur, et construire un de ces *appareils enregistreurs automatiques* qui fonctionnent dans quelques Observatoires de météorologie. Seulement il fallait, dans le cas actuel, que tous les organes pussent résister au froid extraordinaire de ces extrêmes régions.

La girouette, le moulin à vent et le réservoir du thermomètre à mercure, le faisceau de cheveux de l'hygromètre de Théodore de Saussure sont directement soumis à l'action des agents atmosphériques dans le sein desquels ils sont plongés. Seul le baromètre à mercure a pu être placé à l'intérieur de l'Observatoire, et n'est point exposé aux températures si basses de ces régions désolées, de sorte que le liquide qui le remplit échappera peut-être à la congélation, laquelle ne se produit qu'à — 40 degrés centigrades.

On n'avait pas ici la ressource de s'adresser à l'électricité. En effet, il ne fallait pas compter sur le concours des piles et des accumulateurs, qui auraient été bien souvent congelés, même dans l'intérieur de l'établissement. C'est à la pesanteur que M. Janssen s'est adressé pour fournir la puissance motrice nécessaire au déroulement des papiers continus sur lesquels des plumes, mises en mouvement par les instruments météorologiques, viendront tracer des courbes de différentes espèces.

L'horloge est mue par un poids de 90 kilogrammes,

Digitized by Google

qui descendra en huit mois, de 6 mètres de hauteur, dans le fond d'un puits déjà creusé dans la glace. La puissance motrice sera donc de 486 kilogrammètres, soit 1 1/2 kilogrammètre en vingt-quatre heures. Cette somme d'énergie, notable pour une horloge, permettra de faire exécuter chaque jour un tour à l'arbre moteur, sur lequel se trouvent trois engrenages; ces trois engrenages sont en rapport avec trois roues d'angle à 45 pour 100. Ils produisent la rotation de trois rouleaux en cuivre guilloché, faisant fonction d'entraîneurs, et dont chacun fait mouvoir un papier continu, se déroulant d'un magasin voisin. L'autre extrémité du papier s'enroule sur un rouleau récepteur, tendu par un contrepoids spécial qui descend d'une hauteur juste égale à la longueur dont le papier continu doit se dérouler pendant une période de huit mois.

Ce dispositif est inspiré par celui que l'on emploie dans les postes et télégraphes pour le mouvement des bandes de papier sur lesquelles les messages sont imprimés. Il est certain qu'il fonctionnera très sûrement.

M. Janssen est arrivé à se procurer une encre incongelable, au moins jusqu'à 43 degrés au-dessous de zéro. M. Richard lui a de même indiqué une huile qui résistera également aux températures les plus basses qui puissent pénétrer dans l'intérieur de l'Observatoire.

Pour la séance du 13 août 1894 de l'Académie des sciences, M. Janssen avait installé dans la salle des Pas perdus la photographie de son appareil enregistreur, que le constructeur M. J. Richard, qui a la difficile spécialité de fournir les appareils enregistreurs automatiques, apporta dans la séance suivante.

M. Janssen a accompagné la présentation de l'*automate enregistreur* construit par M. J. Richard d'une note qui va nous servir à préciser le mécanisme particulier de chaque organe, maintenant que le lecteur en a compris l'ensemble.

Poids moteur. — Comme nous l'avons dit, l'âme, le moteur de l'appareil, est un poids de 90 kilogrammes,

Digitized by Google

descendant de 5 à 6 mètres en huit mois. Ce poids donne le mouvement à un pendule qui communique, en le réglant, le mouvement à l'appareil. Il fallait un pendule dans lequel les grandes variations de température intervinssent le moins possible. M. Richard a choisi le pendule à échappement Denison, en le perfectionnant. Les avantages de cet échappement sont, d'une part, de permettre l'emploi d'une très petite quantité d'huile, qui peut même être tout à fait nulle quand l'atmosphère ambiante est exempte de poussière. Denison rapporte même qu'on n'a pu observer aucune variation dans les amplitudes de l'arc du balancier lorsque l'huile était gelée et avait la consistance du suif.

Tous les mouvements du *météorographe* lui sont donnés par un arbre horizontal qui reçoit son mouvement du pendule, à raison d'un tour en vingt-quatre heures, et le communique aux bobines et aux divers organes des enregistreurs. Ces bobines déroulent, avec une vitesse variable pour chaque instrument, le papier sur lequel les plumes de ces enregistreurs doivent écrire.

Enregistreur des variations barométriques. — Les mouvements de l'aiguille enregistreuse sont commandés par ceux du mercure dans la branche inférieure d'un baromètre système Gay-Lussac, à très large cuvette, le mercure offrant une très grande garantie d'exactitude.

Thermomètre et hygromètre. — Pour l'enregistrement de la température, on a dû recourir aux réservoirs métalliques système Bourdon, et pour l'humidité, à l'hygromètre à cheveux de Sausssure. Le réservoir thermométrique et le câble formé par les cheveux sont reliés à leurs plumes respectives par de longues tiges, de manière que ces organes puissent être exposés à l'action de l'atmosphère extérieure, l'enregistrement restant à l'intérieur.

Anémomètre enregistreur de la vitesse et de la direction du vent. — L'enregistrement de ces deux éléments se fait sur le même papier. Voici le principe de la solution adoptée par M. Richard : Un cylindre portant un

Digitized by Google

certain nombre de cames disposées en hélice reçoit son mouvement d'une girouette ou d'un moulinet Robinson, et agit, par le moyen de ces cames, sur les talons d'un nombre égal de plumes, qu'il soulève successivement et force à écrire pendant tout le temps de l'action de la came. Pour la direction, l'appareil porte huit plumes, représentant les huit directions principales du vent.

Pour la vitesse, le cylindre est muni de dix cames, agissant successivement sur dix plumes. Chaque plume est en prise pendant un dixième de rotation du cylindre, lequel représente un parcours de vent de 10 kilomètres. La vitesse du vent est donc représentée ici par la longueur des traces laissées par les plumes.

Ces appareils font honneur à M. Jules Richard, ainsi qu'à MM. Émile Honoré et Henri Libert, qui ont été spécialement chargés de l'exécution.

Sans doute, comme le disait M. Janssen, malgré les précautions minutieuses qui ont été prises, on est encore en présence d'un certain inconnu. Mais l'intérêt de la question de ces enregistreurs à longue marche qui rendront tant de services dans les stations élevées, est trop grand pour qu'on ait hésité à commencer de suite cet essai; l'expérience instruira sur les modifications qu'il conviendra d'apporter à ces instruments pour leur assurer une marche sûre et tout à fait satisfaisante.

Sans doute on perfectionnera plus tard ce merveilleux automate météorologique et il ne faudrait pas se désespérer si, lorsqu'on viendra relever les papiers continus, l'on trouvait quelques lacunes dans les indications.

On fera encore mieux dans quelques années, et l'on arrivera à installer des postes au delà de l'altitude du Mont-Blanc; les hauts pics des Andes et de l'Himalaya finiront par être pourvus de leurs enregistreurs, que l'on relèvera régulièrement.

Digitized by Google

2

Le téléphone à travers l'océan Atlantique.

Lorsque Graham Bell créa le téléphone magnétique, la portée s'en étendait à quelques centaines de mètres à peine. Quel immense progrès accompli en peu d'années! Aujourd'hui on téléphone de New York à Chicago, et les paroles sont aussi nettes à cette distance que d'un point de Paris à l'autre. On a mis en doute la possibilité de téléphoner de Paris à Londres, c'est-à-dire à travers un bras de mer, et, grâce à une conduite bien choisie, les ondulations sonores se sont parfaitement transportées à travers la mer. C'est alors qu'est venue la pensée audacieuse de téléphoner sous l'océan Atlantique d'un monde à l'autre.

On a longtemps considéré ce projet comme un beau rêve. Il se produit en effet dans les câbles sous-marins des phénomènes de condensation intenses qui rendent les communications difficiles et incertaines. Cependant de patientes recherches ont permis de revenir en partie sur les doutes de la première heure, et actuellement la solution du problème est entrevue.

La première difficulté de la téléphonie transatlantique consiste à trouver un fil suffisamment isolé pour éviter toute infiltration. M. William Eckert prétend l'avoir trouvé, ou plutôt retrouvé, car on l'employait à autre chose depuis une dizaine d'années. C'est un simple fil d'acier recouvert d'une couche de cuivre; une Compagnie de télégraphes de l'Ouest Américain l'emploie depuis cette époque et il donne les meilleurs résultats d'isolement.

Un autre Américain, M. Carty, téléphoniste expérimenté, préconise un système différent. La parole serait enregistrée par un phonographe que l'on ferait tourner et parler par conséquent très lentement devant le trans-

Digitized by Google

metteur. A la réception, à l'autre bout de la ligne, un autre phonographe, marchant exactement avec la même lenteur, synchronisé, pour employer l'expression technique, inscrirait les ondulations sonores du récepteur, puis il les traduirait à plus grande vitesse pour reconstituer la conversation première. Les ondulations électriques seraient ainsi moins rapides et, par conséquent, plus aisées à transmettre par le câble. Il reste à savoir si, dans ce long parcours, elles ne subiraient pas des déformations de nature à rendre la parole reçue inintelligible. C'est ce que des expériences bien faites, et faciles d'ailleurs à réaliser, peuvent seules nous apprendre.

3

La téléphonie en France.

D'une étude publiée dans le *Génie civil* par M. G. Fribourg sur l'électricité industrielle, nous extrayons les renseignements suivants sur la téléphonie en France.

Le nombre des abonnés, qui était au 1er septembre 1889 :

Pour Paris, de.	6 255
Pour la province, de.	5 185
Donnant un total de.	11 440

s'est élevé au 1er mai 1894 :

Pour Paris, à.	13 060
Pour la province, à.	12 798
Soit un total de.	25 858

La longueur des lignes urbaines (Paris et départements) était, en septembre 1889, de 14 947 kilomètres. Au 1er mai 1894, cette longueur de lignes atteignait 28 869 kilomètres, avec un développement de fils de 64 038 kilomètres.

Digitized by Google

La longueur totale des circuits téléphoniques interurbains en service au mois de septembre 1889 était de 2262 kilomètres, avec un développement de fils de 4525 kilomètres. Au 1er mai 1894, cette longueur atteignait 12731 kilomètres, avec un développement de fils de 25463 kilomètres.

4

Les stations centrales d'électricité en France.

Il y a dix ans à peine, on citait comme station centrale d'électricité celle qu'Edison avait créée à New York pour l'éclairage électrique de cette ville. Aujourd'hui ces stations se comptent par centaines en France et en Allemagne.

Le journal *l'Industrie électrique* a publié une carte et un tableau indiquant par département les stations centrales d'énergie électrique établies en France au 1er juillet 1893. Ce tableau donne une idée assez exacte du développement actuel de l'emploi de l'électricité dans notre pays; il montre également quels sont les systèmes les plus en faveur. Nous allons résumer les principales données que l'on peut en tirer.

Le nombre des stations actuellement en service est de 255, en mettant à part les stations de Paris, dont il n'est pas tenu compte non plus dans ce qui va suivre. Ces 255 stations se décomposent en 209 à courants continus, 39 à courants alternatifs et 7 à courants continus et alternatifs. En outre, 68 stations sont actuellement en projet ou en construction.

Ces stations utilisent une force motrice d'environ 32000 chevaux; 139 comportent des moteurs hydrauliques représentant une force totale de 11500 chevaux environ, 103 des moteurs à vapeur donnant 19800 chevaux, et

Digitized by Google

13 des moteurs à gaz (gaz d'éclairage et gaz pauvre) pour 1 000 chevaux.

143 usines seulement emploient des dynamos exclusivement françaises; les autres ont adopté des machines soit complètement de construction étrangère, soit d'un système étranger et construites ou simplement montées en France. Presque toutes les stations à courants alternatifs possèdent du matériel étranger. Le tableau dont nous nous occupons n'indique que 25 stations utilisant les accumulateurs; peut-être un plus grand nombre en comportent-elles. Les municipalités exploitent 22 stations et les Compagnies de gaz 24.

Les voltages adoptés varient de 55 à 3 000 volts pour les courants continus et de 300 à 2 600 pour les courants alternatifs. La tension la plus usuelle est de 110 volts dans le premier cas et de 2 400 volts dans le second.

Les chutes d'eau ont été judicieusement employées dans la majorité des cas, mais en général dans les stations de peu d'importance; il y aurait grand intérêt à généraliser cet emploi, car il ne faut pas craindre actuellement de profiter de chutes même assez éloignées des points où l'on utilisera l'énergie électrique. L'adoption des courants à haute tension permet de transporter la force à des distances relativement grandes sans pertes sensibles, ces courants se maniant du reste maintenant presque aussi facilement que ceux à basse tension.

Comme on a pu le voir, les courants alternatifs sont assez rarement employés, et c'est avec raison, car ils présentent quelques inconvénients : ils ne permettent pas de se servir d'accumulateurs; on n'est pas arrivé jusqu'ici à les utiliser pratiquement pour actionner des moteurs; les lampes à arc fonctionnent généralement mal avec ces courants, en outre ils exigent presque toujours des transformateurs dont le rendement est déplorable. Pour les meilleurs de ces appareils, on atteint, il est vrai, 96 pour 100 au moment de la pleine charge; mais la marche dans ces conditions se présente rarement et ne dure pas longtemps; si

Digitized by Google

on tient compte du rendement journalier total, on tombe au-dessous de 60 pour 100. Nous ajouterons qu'à voltage égal les courants alternatifs sont plus dangereux que les courants continus.

Il est regrettable qu'il y ait un si petit nombre de stations employant les accumulateurs, car ces appareils sont aussi indispensables que le gazomètre d'une usine à gaz. Cette rareté provient du prix élevé des accumulateurs; mais cette considération devrait tomber devant la sécurité et la régularité de marche qu'ils donnent. Il faut dire aussi que peu de personnes savent les bien conduire; et cependant cela est facile : il n'y a qu'à suivre les prescriptions du fournisseur et surtout à s'en occuper et les surveiller continuellement; une bonne batterie bien conduite ne doit pas coûter pour son entretien annuel plus de 6 à 7 pour 100 de son prix d'achat.

Il nous reste à noter que l'électricité comme force motrice est déjà employée dans beaucoup de localités rurales de la France; plus de 300 communes ont déjà reçu cette importante application des chutes d'eau pour l'éclairage public. Un grand nombre de ces installations ont été établies dans des communes dont la population ne dépasse pas 3 ou 4000 habitants, et atteint quelquefois à peine une centaine.

Quelquefois, comme à Laroquebrou, dans le Cantal, on n'a eu à dépenser que la somme de 5000 francs pour l'utilisation d'un ancien moulin et l'installation de deux turbines horizontales de la force de 30 chevaux chacune; dans des cas aussi exceptionnellement favorables, le prix d'une lampe de 16 bougies, brûlant à discrétion, est réduit à 30 francs par an, moins de 10 centimes par jour, et le concessionnaire trouve encore le moyen de se constituer de sérieux bénéfices.

La liste des communes rurales où ce progrès s'est accompli, par suite de l'initiative de quelque citoyen, par la formation de quelque Compagnie locale, ou par l'action

Digitized by Google

de la municipalité, serait excessivement longue à donner ici. Nous citerons, à titre d'exemple, Aix-en-Othe (3000 habitants) dans le département de l'Aude, l'Arbresle (3500 habitants) dans le département du Rhône, Ax-les-Thermes (1800 habitants) dans l'Ariège, Bardeval (1000 habitants) dans le Doubs, Bourganeuf (4000 habitants) dans la Creuse, Clairac (8000 habitants) dans l'Hérault, etc., etc. Les Basses-Pyrénées, les Pyrénées-Orientales, les Hautes-Pyrénées, la Haute-Savoie, la Savoie et l'Isère auraient le droit de figurer plus d'une fois dans ce tableau d'honneur.

Mais bien des localités ne tarderont point à s'ajouter à cette liste, surtout parmi celles qui ont l'intention d'attirer les voyageurs pendant la belle saison, où la question de l'éclairage acquiert une grande importance. Les hôteliers intelligents de nos villes d'eaux ne peuvent manquer de s'adjoindre cette nouvelle attraction. On sait que la Suisse, si richement pourvue de cascades et de torrents, et qui a pour industrie principale d'héberger les touristes, a singulièrement multiplié déjà l'application des chutes d'eau à l'éclairage privé ou public.

5

L'éclairage électrique de la vallée de Gruyère.

On a terminé en 1894 l'installation dans la vallée de Gruyère (Suisse) d'une station d'électricité pour l'éclairage de la petite ville de Bulle et pour celui de plusieurs localités avoisinantes. La force motrice est fournie par la rivière de la Jagne, au-dessous de Charmey, à 10 kilomètres de Bulle; elle peut atteindre une puissance de 200 chevaux effectifs. La force motrice est recueillie au moyen d'une turbine horizontale Fœsch et Piccard, de Genève, ayant, sur son axe, deux couronnes Jonval s'équilibrant sans vannage. Le moteur actionne directement de chaque côté un alternateur de 75 kilowatts à la vitesse

Digitized by Google

angulaire de 420 t/m; la distribution se fera par courants alternatifs simples avec transformateurs. L'excitatrice est montée directement sur l'arbre, ce qui simplifie l'installation. Le tableau de réglage comprend les appareils nécessaires au couplage des deux alternateurs en parallèle, le réglage à main, les appareils usuels de contrôle et de sûreté, les parafoudres à extinction automatique d'étincelles, les condensateurs et bobines d'induction, ainsi qu'un réglage automatique actionné par un transformateur compensateur. La ligne primaire part de l'usine et traverse à 9 kilomètres le village de Tour-de-Trême, où se trouve placé un transformateur; de là elle bifurque en deux branches, l'une de 1 kilomètre allant directement à Bulle, l'autre de 2^{kilom},5 conduisant au village de Montbarry. De Bulle, la ligne continue jusqu'à l'établissement cantonal de Marsens à 4^{kilom},3 de Bulle; enfin une petite ligne va directement de l'usine centrale au village de Charmey. Tous les conducteurs sont entièrement aériens à fil nu. Le voltage au départ est de 3 000 volts avec perte admise de 10 pour 100 entre la station centrale et Bulle et 5 pour 100 entre Bulle et Marsens; pour le réseau secondaire de Bulle, aérien comme le primaire, il est prévu pour un débit de 35 kilowatts fournis à 120 volts par 4 transformateurs. Il doit alimenter 50 lampes de 25 bougies pour l'éclairage public, et en outre l'éclairage des particuliers et quelques moteurs.

6

Le développement de l'industrie électrique en Norvège.

La Norvège, comme la Suisse, a, grâce à ses nombreuses chutes d'eau, le plus grand avenir quant au développement de l'électricité et au transport de la force motrice.

Près des grandes villes de Norvège, à une distance de 30 à 40 kilomètres au plus, se trouvent des chutes d'eau

Digitized by Google

considérables. Le climat des côtes étant relativement tempéré, les eaux ne gèlent que rarement ; on peut s'en servir pendant toute l'année.

Comme en Suisse, on a proposé au parlement que toutes ces chutes d'eau fussent achetées par l'État : à l'aide de ce capital de force motrice, les villes pourraient être éclairées facilement et à bon marché à la lumière électrique, en même temps que la force motrice pourrait être produite à un prix modéré.

En fait on ne recourt guère à l'emploi des chutes d'eau ; néanmoins l'usage de l'électricité se généralise. La capitale du pays, Christiania, qui a 160 000 habitants, a aujourd'hui une station centrale d'électricité à courant continu, de 20 000 lampes à incandescence de 16 bougies. La force motrice est produite par des machines à vapeur. De cette manière, la lumière électrique revient au prix de 4,6 centimes par lampe de 16 bougies-heure. On est très satisfait de ce résultat : les quais, les places publiques et les rues sont éclairés avec des lampes à arc.

D'ailleurs il naît actuellement en Norvège un certain nombre d'installations d'électricité de moindre importance. De petites chutes d'eau servent déjà en plusieurs endroits à fournir la force motrice.

Notons que jusqu'à présent on ne s'est guère servi que de courants continus ; mais le courant alternatif étant celui qui convient le mieux, on ne tardera pas à y venir.

7

L'électricité au Japon et en Chine.

M. Stuart Smith a publié dans l'*Electrical World* de New York un article très intéressant sur le développement de l'électricité au Japon et en Chine.

Les Japonais, qui sont un peuple excessivement conservateur à certains points de vue, sont au contraire le peu-

Digitized by Google

ple du monde le plus libéral à d'autres. Après avoir pendant des siècles suivi l'exemple des Chinois en littérature et pour toutes les manifestations intellectuelles, ils ont maintenant adopté la manière de vivre et la civilisation des peuples étrangers les plus cultivés. La preuve la plus évidente en est le développement qu'a pris chez eux l'électricité depuis quelques années.

Le télégraphe existe maintenant chez eux dans toutes les parties de l'Empire; la première ligne télégraphique a été établie le long de la route qui conduit de la ville de Utsunomiya à Nikko et au temple élevé en souvenir de Iyeyasu.

Le téléphone n'est pas encore en usage général au Japon, mais il en existe quelques applications, notamment entre Yokohama et Tokyo. Le télégraphe et le téléphone sont du reste des entreprises de l'État, qui, pour cette raison, a interdit récemment l'usage du retour par la terre pour les tramways que l'on voulait établir.

L'éclairage électrique existe dans plusieurs villes : éclairage public, éclairage privé, éclairage d'usines et manufactures.

L'installation la plus intéressante est celle de la ville de Kyoto. Elle fut établie par le gouvernement dans le but de relever le prestige de cette ville agonisante. Il y a 600 à 700 ans, Kyoto, comme son nom l'indique, paraît-il, était la résidence des empereurs et des mikados et contenait environ 400 000 âmes; mais lors de la grande révolution qui renversa la puissance de Tycoon, la capitale fut transportée à Yedo (Tokyo), où elle existe depuis plus de 300 ans. Quand l'industrie se développa au Japon sur une grande échelle, on songea à faire de Kyoto une grande ville manufacturière.

A environ 9 kilomètres de la ville se trouve le lac Biwa, ainsi nommé parce qu'il a la forme d'une harpe japonaise, et qui en est séparé par deux chaînes de montagnes, l'une assez forte, nommée Nagaryama, et l'autre plus petite, nommée Kino-oka-yama. Le niveau du lac

Digitized by Google

Biwa est à environ 45 mètres au-dessus de Kyoto, et sa superficie totale, qui est d'environ 1250 kilomètres carrés, est la plus grande de tous les lacs du Japon.

Vers 1882 ou 1883, un étudiant du collège des ingénieurs de l'Université impériale, M. S. Tanabe, prit comme sujet de thèse la construction d'un canal depuis le lac Biwa jusqu'à Kyoto, permettant les transports par bateaux, l'irrigation des plaines environnantes et la distribution de l'eau dans la ville. Le désir qu'avait le gouvernement de relever la ville de Kyoto de son sommeil lui fit adopter le projet et, malgré son jeune âge, M. Tanabe fut nommé ingénieur en chef pour l'exécution des travaux Il s'acquitta d'ailleurs très bien de sa besogne et est aujourd'hui un des grands ingénieurs du Japon, professeur à l'Université impériale.

Le canal, qui a environ 11 kilomètres de longueur, comprend deux parties, séparées par une chute de 36 mètres de hauteur. Il fut d'abord question de faire franchir cet obstacle aux bateaux au moyen d'écluses, mais on renonça à ce projet et les bateaux sont aujourd'hui transportés à sec d'un canal dans l'autre, au moyen d'un plan incliné de 550 mètres de longueur, sur lequel deux voies sont établies. Deux véhicules, attachés à une même corde passant sur une poulie, peuvent prendre les bateaux dans l'eau même et les transporter. Le mouvement est obtenu au moyen d'un moteur électrique de 50 chevaux, la force motrice étant fournie par la chute qui se produit à ce point.

Il avait été d'abord question d'établir des manufactures, usines, filatures, etc., au pied même du plan incliné, pour utiliser l'énergie de cette chute d'eau représentant 1200 chevaux, au moyen de roues hydrauliques. Mais en 1888 MM. Tanabe et Takagi firent un voyage en Amérique pour étudier les installations électriques, et ils furent convaincus que l'électricité pouvait pratiquement assurer ici le transport de la force. On abandonna donc l'idée d'établir les usines au pied des chutes et l'on com-

Digitized by Google

mença les travaux avec l'intention d'établir une usine hydro-électrique à cet endroit.

L'usine est placée dans une excavation faite dans le plan incliné dont il a été question plus haut. Lorsque l'installation sera complète, elle comportera une dizaine de roues Pelton de $2^m,40$ chacune, faisant 120 chevaux chacune sous une pression d'eau de 36 mètres. Pour le moment, la moitié seulement est installée; l'eau est amenée aux turbines par deux tuyaux de 400 à 500 mètres de long.

La station, établie en gradins, comprend en bas les turbines actionnant, d'un côté, deux transmissions indépendantes placées sur le premier gradin, transmissions qui actionnent deux dynamos Edison de 80 kilowatts à 500 volts placées sur le second gradin. De l'autre côté, et symétriquement, deux transmissions actionnent deux alternateurs Thomson-Houston de 1000 à 1300 lampes.

On débuta dans le service, en juillet 1891, par un moteur de 5 chevaux placé dans une fabrique d'horlogerie, puis l'exploitation se développa petit à petit. On pourra installer des moteurs jusqu'à concurrence de 2 000 chevaux; en juin 1893, il y avait : un moteur Sprague de 50 chevaux, un moteur Sprague de 5 chevaux dans la fabrique d'horlogerie, un moteur Sprague de 10 chevaux dans une brasserie, un moteur Sprague de 15 chevaux pour actionner une machine Brush à arcs, un moteur Thomson-Houston de 45 chevaux dans une filature de coton placée à 2 kilomètres, un moteur Edison de 8 chevaux dans une autre filature, un moteur de 1 1/2 cheval dans une fabrique d'horlogerie située à 3 kilomètres, un moteur de 1 cheval dans une fabrique d'eaux gazeuses.

Parmi les installations d'éclairage électrique existant au Japon, nous pouvons citer celle du palais impérial, créée en 1888. Il y a à Tokyo 5 stations d'éclairage, alimentant 20 000 lampes par une distribution à trois fils; on y a ajouté récemment quelques installations par alternateurs. L'éclairage public est fait avec des machines

Digitized by Google

Brush, et les résultats financiers de toutes ces entreprises sont excellents. Il y a même des maisons japonaises faisant des appareils de mesure et des machines; l'une produit 1000 lampes par semaine. Outre les 5 stations Edison, il y a encore 1000 lampes alimentées par le système Thomson-Houston et 1000 lampes alimentées par des alternateurs Westinghouse.

Le centre qui vient ensuite par son importance au point de vue électrique est Osaka, qui possède 2000 lampes, avec le système Thomson-Houston.

D'autres stations existent encore à Yokohama, à Kobe, Nagoya, Kumamoto, Nagasaki. Kumamoto, qui est un poste militaire des plus importants, possède deux dynamos Edison et un alternateur Brush de 1300 lampes.

Au total, pour tout le Japon, il y a environ 75 000 lampes de 8 bougies à 50 volts.

Il n'y a pas encore de tramways électriques; pourtant une tentative a été faite pour installer une ligne de 20 kilomètres à Tokyo, mais elle n'a pu réussir encore, par suite du refus du gouvernement de laisser faire le retour par les rails. Nul doute que d'ici peu une suite ne soit donnée à ce projet.

En Chine, le développement de l'électricité ne s'est pas effectué aussi rapidement. Shanghaï possède deux dynamos à arcs Brush pour l'éclairage des rues et deux alternateurs Mordey pour la distribution : une usine de coton possède aussi une dynamo Edison et une dynamo Kapp de 1200 lampes. Hong-Kong a une dynamo à arcs Brush et un alternateur Kapp. Enfin Canton possède actuellement deux alternateurs Westinghouse de 750 lampes chacun.

Digitized by Google

8

État présent de la photographie en couleurs.

Nous croyons devoir revenir sur les progrès faits par la photographie en couleurs depuis sa création par M. Lippmann. L'année 1894 a marqué quelque progrès qu'il n'est pas sans intérêt de consigner ici.

La découverte géniale de M. le professeur Lippmann réside, comme on sait, dans la fixation, par la lumière même, de franges d'interférence dans une couche sensible photographique. Nous rappellerons d'abord le principe sur lequel elle est basée.

Lorsqu'une onde lumineuse tombe sur un miroir, normalement à sa surface, elle s'y réfléchit en donnant naissance à des plans alternativement obscurs et brillants, parallèles à la surface considérée, et situés à des distances égales aux multiples pairs du quart de la longueur d'onde pour les plans obscurs et aux multiples impairs pour les plans brillants.

M. Lippmann se dit que, si l'on plaçait sur une surface réfléchissante une couche sensible transparente, les plans brillants devraient seuls laisser leur trace, en altérant la substance sensible, tandis que cette substance resterait inaltérée en tout autre point.

Pour vérifier cette idée, il fit usage d'une plaque de verre recouverte d'une couche sensible transparente, comme en donnent les anciens procédés de photographie à l'albumine; il l'exposa à l'action d'un spectre solaire, après avoir utilisé la plaque elle-même comme paroi d'une cuve qu'il remplissait de mercure.

La couche sensible de la plaque étant tournée vers l'intérieur, il y avait contact intime avec la surface du mercure et par suite les phénomènes d'interférence se manifestaient au sein de la couche avec une grande netteté.

Digitized by Google

Après une exposition convenable, la plaque était développée à l'acide pyrogallique, puis fixée et séchée.

Les choses se passèrent ainsi que M. Lippmann l'avait prévu : les traces des plans brillants étaient fixées par l'action lumineuse; lorsque la plaque était complètement sèche, les couleurs apparaissaient à l'œil, prenant naissance de la même façon que dans les bulles de savon.

Comme la distance qui sépare deux plans consécutifs est liée à la longueur d'onde des radiations qui leur ont donné naissance, la couche, après séchage, possédait une structure lamellaire telle, qu'elle réfléchissait vers l'œil en chaque point les couleurs des radiations qui l'avaient frappée lors de l'exposition à la lumière.

Pour développer pratiquement cette méthode, il fallait réaliser certaines conditions délicates, que l'on peut résumer de la façon suivante :

1° Obtention de couches sensibles absolument transparentes;

2° Réalisation d'un orthochromatisme aussi voisin que possible de la perfection.

La première de ces conditions s'explique d'elle-même, car on conçoit que toute substance granulaire altère la direction des ondes lumineuses et détruit par suite toute netteté dans la production des interférences. Quant à la deuxième, elle est nécessitée par ce fait que les substances sensibles (sels haloïdes d'argent) sont surtout influencées par les radiations bleues et violettes et ne le sont que peu par les radiations moins réfrangibles, rouges, jaunes, vertes.

M. Lippmann montra d'abord des images du spectre dans lesquelles toutes les colorations étaient parfaitement visibles, puis il obtint l'image d'une branche de houx, d'un perroquet multicolore, etc., mais en procédant avec l'incertitude et les irrégularités des anciens procédés de préparation des plaques par sensibilisation au bain d'argent.

MM. Lumière frères, les habiles photographes de Lyon,

Digitized by Google

se sont attachés à la réalisation des deux points mentionnés plus haut : préparation de plaques transparentes et isochromatisme de ces plaques.

Ils ont d'abord cherché à obtenir des préparations homogènes contenant du bromure d'argent, et ils y sont parvenus de la façon suivante :

Dans une solution à 5 pour 100 de gélatine, on introduit 0,5 pour 100 de bromure de potassium d'une part, puis, dans une autre solution également à 5 pour 100 de gélatine, on fait dissoudre 0,6 pour 100 de nitrate d'argent. Ces deux solutions sont mélangées à volumes égaux, et il en résulte un liquide qui, étendu sur plaques de verre en couches minces, donne des plaques absolument transparentes que l'on fait sécher, puis qu'on lave sous un jet d'eau pendant 5 à 10 minutes; on sèche de nouveau et la plaque est prête, mais non sensible à toutes les radiations.

Pour corriger ce défaut d'orthochromatisme, MM. Lumière ont fait un très grand nombre d'essais, où ils introduisaient dans la préparation décrite plus haut des quantités variées des diverses matières colorantes employées pour la réalisation de l'orthochromatisme dans la photographie ordinaire en noir. Ces matières sont en assez grand nombre. Les opérateurs ont successivement essayé la cyanine, les éosines et érythrosines, le violet de méthyle, le vert malachite, etc.

Pour se rendre compte de l'effet produit, MM. Lumière frères exposaient toutes ces plaques à l'action d'un spectre, et, après développement, fixage et séchage, examinaient par transparence l'intensité de l'image dans les diverses régions.

En combinant l'action de quantités déterminées de cyanine et d'érythrosine, ils sont arrivés à préparer des plaques véritablement isochromatiques, donnant des images du spectre qui, vues par transparence, accusent des intensités correspondant, pour les diverses régions, aux intensités perçues par l'œil et par suite propres à l'obten-

Digitized by Google

tion d'images quelconques, paysages, portraits, etc., dans lesquelles toutes les colorations sont venues exactement, y compris le blanc.

Bien des détails de préparation ont une grande importance dans la confection de ces plaques : durée du séchage, état hygrométrique de l'air employé, etc., et ce n'est qu'en tenant compte de toutes les conditions d'obtention et en les déterminant d'une façon aussi précise que possible qu'ils ont pu produire les épreuves qui ont été présentées à la *Société d'encouragement*, dans la séance du 22 décembre 1893.

Ajoutons que ces images ne sont pas constituées simplement par les plaques développées et fixées, mais sont recouvertes de prismes d'angle très faible, collés sur la couche à l'aide de baume du Canada. Suivant MM. Lumière, ce dispositif augmente considérablement l'éclat des couleurs perçues, car il supprime, pour l'incidence sous laquelle l'image est visible, la lumière blanche réfléchie par la surface antérieure de la gélatine.

En résumé, il fallait produire une couche impressionnable transparente. C'est ce qui a été obtenu en réduisant de moitié la quantité de bromure d'argent incorporée dans la couche sensible.

La plus grande difficulté était d'obtenir un parfait isochromatisme. Si l'on veut, en effet, que tous les rayons simples donnent d'un seul coup leur valeur dans une pose unique, il faut que la sensibilité relative de la plaque pour les différentes parties du spectre soit la même que celle de l'œil, sans quoi les couleurs composées, le blanc surtout, sont altérées. La durée de la pose est d'un quart d'heure au soleil.

MM. Lumière, qui ont très habilement utilisé les procédés de M. Lippmann, ont photographié avec le plus grand succès des vitraux, des chromolithographies, des paysages d'après nature et des portraits très réussis.

Ils ont employé exclusivement un gélatino-bromure transparent, obtenu en mettant un bromure alcalin en

Digitized by Google

présence d'un sel d'argent et d'un excès de gélatine : l'émulsion contient cinq fois plus de gélatine que de bromure d'argent. Ici encore l'isochromatisme seul faisait la difficulté. Il est parfait dans les belles épreuves de MM. Lumière : les blancs en donnent la preuve, ils sont éclatants et aussi variés que dans la nature. Le temps de pose au soleil était de 30 minutes lors des premières expériences, il n'est actuellement que de 3 à 5 minutes.

Les nouvelles photographies en couleurs ont été montrées à la Société de photographie, à l'Académie des sciences, aux membres de l'Association scientifique, à la Société des artistes français, et chacun a pu constater les progrès récents faits par la belle découverte du professeur de la Sorbonne, qui laisse sans doute encore bien des *desiderata*, mais qui sera rendue plus pratique et plus sûre encore par les études auxquelles les hommes du métier se livrent incessamment.

Dans une communication faite en 1894 à la *Société d'agriculture, sciences et arts de Lyon*, MM. Lumière, qui ont le plus contribué à rendre pratique le procédé Lippmann, ont résumé les perfectionnements qu'ils ont apportés à la photographie en couleurs.

1° *Améliorations dans la préparation de la couche sensible* par substitution du gélatino-bromure d'argent, à l'état d'émulsion complètement transparente, aux émulsions primitives à l'albumine, qui étaient opaques et peu sensibles.

2° *Perfectionnements relatifs à l'orthochromatisme.* En incorporant à la substance sensible un mélange de matières colorantes convenables (violet de méthyle et érythrosine) et en plaçant en avant de l'objectif un écran coloré formé par une solution d'acide picrique, MM. Lumière sont arrivés à obtenir une courbe de réductibilité du sel d'argent presque identique à celle perçue par l'œil. Ils ont réalisé de la sorte l'orthochromatisme à peu près parfait, ce qui a permis d'obtenir des couleurs de la nature avec leur juste valeur et de reproduire le blanc pur.

Digitized by Google

3° *Améliorations apportées dans le séchage des plaques.* MM. Lumière ont remarqué que l'état hygrométrique avait une notable influence sur la sensibilité des plaques destinées à la photographie interférentielle. Afin d'obtenir des résultats constants, les plaques sont séchées dans de l'air à 25°, saturé d'humidité à 13 degrés par un dispositif spécial. L'air est chauffé à une température constante par un fil métallique dont on élève la température par le passage d'un courant électrique convenable : de cette façon, aucun produit de combustion n'agit sur les préparations sensibles.

4° *Modifications réalisées dans la construction du châssis à mercure.*

5° *Emploi d'un mélange d'acide pyrogallique et de bromure de potassium pour le développement*, ou bien utilisation pour le même but de la solution de chlorure cuivreux ammoniacal.

6° *Augmentation de l'éclat des images* par divers renforcements au moyen de bichlorure de mercure et par un nouveau développement.

7° *Augmentation de l'éclat de l'image* en supprimant la lumière réfléchie par la couche de gélatine, en collant sur l'image un prisme d'angle très faible au moyen de baume de Canada et en recouvrant de vernis noir le dos de l'épreuve.

Les progrès qu'il reste à réaliser sont les suivants : diminuer encore le temps de pose, obtenir à coup sûr des plaques bien isochromatiques (la régularité dans la fabrication laissant encore à désirer) ; tirer des épreuves sur papier, ce qui est théoriquement possible, mais n'a pu être encore réalisé.

Ajoutons que les épreuves en couleurs ne sont visibles que sous l'angle de la réflexion régulière. Elles sont, par suite, difficiles à éclairer, comme les daguerréotypes. En dehors de l'incidence régulière, on ne voit qu'un négatif ordinaire gris-noir : les parties qui devraient donner du blanc paraissent très noires. Mais quand on les regarde

Digitized by Google

sous l'angle nécessaire, la reproduction de la nature est complète : on voit le ciel bleu, le paysage verdoyant, le portrait reconnaissable.

9

L'appareil chronophotographique de M. Londe, installé à la Salpêtrière.

M. Londe, directeur du laboratoire spécial créé par Charcot, se rendit compte facilement, en considérant la rapidité et la précision des opérations photographiques instantanées, des services que le merveilleux procédé de M. Marey pouvait rendre à l'observation médicale ainsi qu'aux études physiologiques. Mais il fallait obtenir un obturateur donnant des temps de pose qui varieraient de la grande vitesse à la pose tranquille.

L'appareil nouveau qu'il a construit après de nombreux essais a été présenté en 1894 à la *Société d'encouragement* et M. Davanne a fait à cette Société un rapport que nous allons reproduire.

« Avec ce nouvel appareil, dit M. Davanne, l'opérateur ou le docteur lui-même, tenant en main l'organe du commandement qui est une simple poire électrique, peut obtenir, d'un coup, le déclenchement successif et régulier des obturateurs des douze objectifs dont l'appareil est muni à des intervalles de temps égaux, mais dont la durée générale est réglée à volonté, et cela en série avec des temps de pose uniforme plus ou moins rapides ; il peut aussi obtenir le déclenchement de chacun des objectifs à des intervalles variables, de manière à répondre à toutes les observations diverses qui peuvent se présenter, sans qu'il soit besoin que le modèle soit placé dans des conditions spéciales d'atelier ou d'éclairage, lequel cependant devra toujours être le meilleur possible.

« L'observateur peut donc obtenir ainsi l'analyse d'un mouvement rapide ou lent, et M. Londe a montré les

Digitized by Google

diverses attitudes d'un homme qui saute, qui lance et reçoit des haltères, celles d'un homme montant un escalier, les phases d'un bâillement hystérique et de diverses maladies nerveuses.

« Appliquant son appareil à la recherche de documents physiologiques ou artistiques, il a réuni, puis projeté des études sur les diverses allures du cheval, sur quelques attitudes de mouvement et de force chez l'homme.

« Les épreuves en série sont petites, mais elles sont si fines et si habilement obtenues, qu'on peut les agrandir à la taille naturelle.

On prévoit aisément le vaste champ des applications scientifiques de ce système; pour en apprécier l'amplitude, il suffit de dire que cet appareil est prêt à donner les images successives de tout mouvement régulier ou irrégulier, lent ou rapide, à la volonté et au commandement de l'opérateur. Ajoutons qu'il est portatif, ce que l'inventeur a prouvé en montrant des épreuves prises au bord de la mer, tantôt en série continue, comme celle d'une vague qui arrive, qui déferle et vient mourir sur le bord de la plage, tantôt en série discontinue, comme celle de douze coups de mer qui se sont succédé à des intervalles variables.

L'appareil de M. Londe ne se borne donc pas aux applications médicales, il est appelé à rendre des services beaucoup plus généraux. C'est à M. Leroy, l'habile constructeur, que l'on doit l'une des parties les plus délicates de cet appareil, le distributeur réalisant les desiderata de l'inventeur.

10

Action destructive de la lumière sur les microbes et photographies microbiennes.

Tout le monde connaît l'action efficace du soleil pour purifier les appartements et les objets infectés ou salis. On

Digitized by Google

a reconnu que cette action destructive est localisée dans les rayons lumineux et non dans les rayons calorifiques. L'analyse spectrale a conduit un physicien anglais, le professeur Marshall Ward, à constater que, parmi les rayons lumineux, les rayons bleus ont seuls le privilège de détruire les microbes, et que cette action est instantanée. Exposée aux rayons rouges, orangés, jaunes, verts du spectre, une colonie de microbes se comporte comme en pleine obscurité, c'est-à-dire se développe rapidement; seuls les rayons bleus et violets de la région médiane affectent les bacilles sur lesquels ils se trouvent dirigés.

Le professeur Ward a fait de sa découverte une intéressante démonstration expérimentale. Après avoir montré l'influence d'un faisceau de lumière blanche sur une colonie microbienne, il a interposé une solution de bichromate de potasse, — qui absorbe les rayons bleus du spectre solaire, — et, l'action nuisible cessant aussitôt, on a pu voir les bacilles se propager et se développer, malgré la lumière, aussi rapidement qu'ils l'eussent fait dans l'obscurité la plus profonde.

Il a fait de plus, à ce même propos, devant la *Société royale de Londres*, une expérience bien intéressante. Il a badigeonné une plaque de verre avec une couche de gélatine farcie de microbes et l'a exposée au soleil : la gélatine est restée transparente; il l'a placée dans l'obscurité : la plaque est devenue opaque par suite du développement instantané des microbes.

Vient-on à disposer sur la plaque une feuille de papier noir au centre de laquelle on aura découpé une lettre, un grand V par exemple, après exposition à la lumière, les parties protégées par le papier apparaîtront opaques, et la lettre V, qui a reçu l'action du soleil, se dessinera en transparent. C'est que, là où manquait le papier, les microbes ont été tués, tandis que sous le papier noir les microbes ont pullulé jusqu'à rendre la gélatine opaque.

C'est en partant de ce principe que M. Marshall Ward a produit de véritables photographies dont les microbes

Digitized by Google

sont les agents essentiels. Il a obtenu de vrais clichés photographiques qui remplaçaient le gélatino-bromure des plaques sensibles par de la gélatine chargée d'une culture de microbes. Et quelque extraordinaire que paraisse ce résultat, il a obtenu des portraits et même des paysages par cet étrange procédé où le microbe est l'agent photographique impressionnable à la lumière.

Voici les détails de l'opération. On sensibilise une couche de simple gélatine, en la plongeant dans un bouillon de culture, et, après exposition à la lumière, on obtient une sorte de cliché positif direct : les parties claires représentent les endroits exposés au soleil et les parties foncées produisent les ombres avec toutes leurs gradations. Le développement de l'épreuve, au lieu d'être provoqué, comme pour une photographie ordinaire, par une action chimique (celle de l'acide pyrogallique par exemple), s'opère spontanément par l'accroissement rapide du nombre des bactéries non soumises à l'influence solaire.

Enfin, au lieu d'avoir à fixer l'épreuve à l'hyposulfite de soude, il suffit d'exposer la plaque pendant quelques minutes à l'action du soleil, qui tue bientôt toute la colonie, sans altérer les parties plus claires où les microbes ne se sont pas développés du tout, et fixe le cliché.

Utiliser l'action de la lumière du soleil sur les microbes, en obligeant ces êtres vivants à reproduire des paysages et même des portraits, c'est une originalité qui vaut la peine d'être mentionnée. Jamais un pareil essai n'avait été tenté, et s'il est vrai que ce nouveau genre de photographie ne soit pas destiné à entrer dans la pratique, il excitera sans aucun doute l'étonnement et l'admiration des physiciens.

Les *photographies microbiennes* du professeur Marshall Ward ont obtenu un grand succès devant la *Société royale de Londres*, et les amateurs de photographie ne trouveront pas de trop grandes difficultés à les reproduire.

Digitized by Google

11

La lutte du gaz et de l'électricité. — Le bec Auer.

Depuis l'adoption générale de l'éclairage électrique, les Compagnies de gaz n'ont cessé de combattre cet agent de lumière, et leurs efforts semblent en ce moment couronnés de succès, grâce aux perfectionnements qu'a reçus depuis peu d'années le bec dit *Auer*, proposé depuis plus de dix ans, et expérimenté sans relâche dans cet intervalle par un Viennois, M. Auer de Welsbach.

La lutte du gaz et de l'électricité a commencé par les *pots-à-feu*, qui n'avaient aucun caractère scientifique, et a continué avec plus de succès par les *becs réchauffeurs*, qui consistent à n'amener le gaz aux brûleurs qu'après l'avoir fait passer par des chemins plus ou moins tortueux, afin de l'échauffer.

Les brûleurs Siemens, Delmas, etc., n'ont pas réussi à se faire admettre dans la pratique, du moins dans la pratique générale, malgré l'économie qui leur est propre.

On a essayé alors de mélanger les vapeurs inflammables, comme la gazoline, le pétrole et l'essence de térébenthine, au gaz en combustion, ce qui est une manière d'accroître l'effet lumineux de l'éclairage. Mais le danger de confier à des mains malhabiles des liquides aussi dangereux que l'essence de pétrole ou la térébenthine a singulièrement réduit l'emploi des mélanges de vapeurs hydrogénées.

C'est alors, il y a une dizaine d'années, que M. Auer de Welsbach fit connaître son nouveau bec, qui n'est qu'un bec à gaz réchauffeur, complété par l'interposition, au milieu de la flamme, non plus d'un corbillon en platine, comme l'avait employé le premier auteur de cet artifice, Tessié du Motay, mais d'une sorte de dé ou de cône composé de matières terreuses convenablement choisies et

Digitized by Google

qui provoque dans la flamme une prodigieuse chaleur avec un égal accroissement de lumière.

L'économie et l'augmentation de puissance d'éclairage étaient de toute évidence avec ce procédé, mais il y avait un inconvénient contre lequel l'inventeur a lutté vainement pendant plus de dix ans : formé de substances terreuses et n'ayant qu'une cohésion insuffisante, le cône se brisait au moindre choc et il fallait le remplacer continuellement.

Il paraît que M. Auer est parvenu à fabriquer avec les terres de zircone, d'urane et d'yttria des cônes pouvant mieux résister au choc et n'ayant pas besoin d'être remplacés aussi souvent que ses engins primitifs.

Disons que, pendant que M. Auer poursuivait ses essais, d'autres physiciens cherchaient à résoudre le même problème, et à accroître la puissance lumineuse du gaz en interposant, comme Tessié, dans la flamme, un corbillon de platine qui rougit et rend la lumière plus vive et plus blanche. M. Clamond a construit, avec des dispositions spéciales, un bec de ce genre, que M. Popp a rendu plus pratique :

La substance étrangère introduite au sein de la flamme dans le *bec Popp* était un globule de magnésie. Mais le globule de magnésie s'use vite, il fallait le remplacer au bout de 12 à 15 heures, ce qui empêcha ce système de se répandre.

M. Auer est arrivé bon premier dans cette course au succès, grâce au dernier perfectionnement qu'il a apporté à son appareil. Son bec est une application du *brûleur Bunsen* : on sait que ce brûleur est un tube vertical, ouvert à sa partie supérieure, et portant à sa partie inférieure, un peu au-dessous de la tubulure par laquelle arrive le gaz, de petits trous pour laisser passer de l'air. Le gaz aspire l'air, lequel se mélange intimement avec lui et constitue une sorte de *gaz tonnant* comme l'appellent les chimistes, qui brûle avec une flamme bleue, peu lumineuse, mais extraordinairement chaude. M. Auer de Wels-

Digitized by Google

bach a mis à profit la très haute température de la flamme du *brûleur Bunsen*, en lui communiquant un grand effet lumineux par l'interposition d'un corps étranger.

Pour cela, il place par-dessus le *brûleur* une sorte de capuchon composé de substances terreuses (zircone, yttria, oxyde de titane), d'une longueur de 6 à 7 centimètres, et en forme de cône, que l'on soutient au moyen d'un fil de platine, supporté lui-même par une tringle de cuivre et un anneau. Ce capuchon peut s'élever ou s'abaisser au moyen d'une vis de pression, placée au bas de l'appareil. Quand on allume ce bec, la température excessivement élevée que le gaz a prise dans le *brûleur Bunsen* fait rougir le cône terreux, qui devient excessivement lumineux et répand alors une lumière blanche très pure.

On peut toutefois reprocher encore au bec Auer l'extrême fragilité de ses cônes terreux, qu'il faut trop souvent remplacer ; mais ses avantages divers ont assuré son adoption générale pour l'instant.

On trouve aujourd'hui le *bec Auer* dans beaucoup de maisons particulières, à Paris comme en province, dans les cafés et cercles, dans les bureaux et usines, les restaurants et les boutiques ; le Garde-Meuble y a recours pour la décoration lumineuse de l'Élysée, lors des fêtes et réceptions de la présidence. La place de la Concorde, la place du Théâtre-Français, le parvis Notre-Dame, la place du Trocadéro resplendissent du nouvel éclairage, adopté, bien entendu, provisoirement et à titre d'essai.

Mais la plus belle victoire remportée par le nouvel éclairage, c'est son adoption pour l'éclairage de la grande avenue des Champs-Élysées, où l'on a placé dans les grands candélabres le nouveau bec : on se plaignait généralement de voir les deux côtés de cette grande avenue plongés le soir dans une demi-obscurité. Depuis longtemps la Ville de Paris hésitait à entreprendre les frais considérables qu'aurait entraînés une canalisation électrique, et elle a été heureuse de faire un essai n'exigeant qu'une dépense relativement faible.

Digitized by Google

La Société qui exploite à Paris l'invention de M. Auer a publié sur l'économie de son usage beaucoup de chiffres, indiquant la réduction de la consommation du gaz par son procédé et l'économie qui en résulte pour les abonnés du gaz. Nous nous dispenserons de rapporter ces chiffres, car il faudrait en vérifier l'exactitude; nous nous bornerons à constater la beauté et la fixité de la lumière du nouveau bec. Il est à craindre toutefois que le chapeau incandescent ne demande à être remplacé trop souvent.

12

Images dites anaglyphes.

M. Davanne a présenté à la *Société d'encouragement*, au nom de M. Ducos du Hauron, qui, habitant Alger, ne pouvait le faire lui-même, ces images un peu bizarres auxquelles il a donné le nom d'*anaglyphes*. Elles sont obtenues par impression photocollographique et donnent le sentiment du relief stéréoscopique lorsqu'on les regarde avec des lunettes appropriées.

La méthode appliquée pour l'obtention de ces images est basée à la fois sur la théorie du stéréoscope et sur celle des couleurs complémentaires.

« Rappelons rapidement, dit M. Davanne, la théorie de la vision binoculaire ou stéréoscopique. Chacun de nos yeux ne voit pas une image identique : suivant que l'on regarde un sujet avec l'œil droit ou avec l'œil gauche, on voit les différents plans se déplacer les uns par rapport aux autres. A droite ou à gauche, ces déplacements sont d'autant plus grands que les plans sont plus rapprochés de l'observateur, et pour que nos deux yeux ne voient nettement qu'une seule image, ils sont obligés de faire un effort de convergence d'autant plus grand que le sujet est plus proche, effort qui peut aller jusqu'au strabisme et qui est une des causes de l'appréciation des reliefs.

Digitized by Google

« Il était réservé à la photographie de pouvoir donner des images rigoureusement exactes des sujets les plus divers, quelle que fût leur complication. Si ces images sont prises et exposées de telle sorte que l'œil droit ne voie que celle qui lui est destinée et l'œil gauche que celle qui lui incombe, on rentre à peu près dans les conditions de la vision ordinaire; les deux images, bien que différentes, se superposent par un effet de convergence, les divers plans s'espacent, on a le sentiment du relief.

« Pour les images anaglyphes, M. Ducos du Hauron n'a pas séparé, comme on le fait ordinairement, celle qui convient à l'œil droit et celle qui convient à l'œil gauche; il les a fait imprimer toutes deux l'une sur l'autre, et, comme elles ne se superposent pas, elles sont confuses; mais l'une est imprimée en rouge léger, et si on la regarde avec un verre rouge foncé, elle s'annule, tandis que l'épreuve imprimée en bleu verdâtre est seule visible; réciproquement, l'épreuve bleue est annulée par un verre bleu, et c'est alors l'épreuve rouge qui, traversant le milieu optique complémentaire, apparaît en noir. Chacun des yeux, étant muni d'un verre de lorgnon spécial, ne voit réellement que l'image qui lui est destinée, mais la confusion des deux images s'opère comme dans la nature, comme dans un stéréoscope, et le résultat de cette vision binoculaire est un effet stéréoscopique très accentué. »

Les épreuves présentées par M. Ducos ont prouvé la vérité des principes posés. Ces épreuves, imprimées d'après les procédés de la photocollographie, laissent encore un peu à désirer; mais il y a lieu de croire que, si la méthode était appliquée industriellement par un procédé quelconque d'impression en couleurs, on arriverait à des résultats très supérieurs.

Digitized by Google

13

Impression des tissus par la photographie.

La fabrication des planches destinées à l'impression des tissus est toujours une opération sinon délicate, au moins assez longue et coûteuse. On a essayé tour à tour de la gravure et de plusieurs autres procédés. Sauf dans le cas où ces planches sont destinées à de multiples et fréquents usages, et où l'on a recours au clichage pour en obtenir des reproductions, tous les procédés laissent à désirer, au moins au point de vue du prix de revient. Voici maintenant que l'on propose d'avoir recours à la photographie.

D'après la *Revue de chimie industrielle*, on procède ainsi : On commence par teindre les tissus au bouillon dans un bain de primuline, additionné de sel de cuisine ; on lave et on diazote par immersion d'un quart de minute dans un bain contenant 0,25 pour 100 de nitrate de soude, fortement acidulé par de l'acide sulfurique ou de l'acide chlorhydrique. Après un nouveau lavage et pendant que le tissu est encore humide, ou après qu'il a été séché à l'obscurité, on applique dessus les plaques que l'on veut reproduire, fleurs ou feuilles, et l'on expose le tout à la lumière. Par un temps clair et un soleil brillant une demi-minute d'exposition suffit; si le temps est couvert, il faut aller jusqu'à 30 minutes (la lumière électrique par arc peut être employée). Un petit morceau du même tissu, exposé en même temps, sert de témoin pour suivre la réaction. Après un temps suffisant, on passe au bain développateur, sinon on renferme dans l'obscurité. Le développement se fait comme pour les couleurs teintes en laine. La couleur est développée aux endroits où les plaques ont empêché l'action de la lumière, tandis qu'elle ne l'est pas ailleurs.

Digitized by Google

Voici les développateurs employés : pour le rouge, une solution alcaline de naphtol; pour le marron ou le chocolat, une solution alcaline d'acide naphtolsulfuré; pour le jaune, une solution alcaline de phénol; pour l'orange, une solution alcaline de résorcine; pour le brun, une solution de phénol diaminé; pour le violet, une solution de chlorhydrate de naphtylamine.

11

Éclairage électrique par ballons captifs.

Diverses publications annoncent que des expériences sont en cours en Allemagne pour réaliser l'éclairage continu des terrains de manœuvres ou de combat au moyen de ballons. La source d'électricité serait sur le sol et les lampes seraient suspendues à des ballons captifs; la puissance lumineuse de 5000 bougies environ suffirait pour éclairer, par un temps brumeux, une surface de 500 mètres de diamètre, et cela d'une hauteur de 600 mètres. Les expériences ont été satisfaisantes, paraît-il, et il est probable que le système sera employé aux prochaines manœuvres.

L'*Electrician* de Londres confirme cette nouvelle et dit que le gouvernement allemand a commencé des expériences d'éclairage électrique exécutées à l'aide de ballons captifs. D'après lui, une lampe est suspendue à 150 ou 200 mètres du sol; le courant arrive par un des trois câbles de retenue de l'aérostat, et illumine un espace d'une étendue assez vaste pour qu'un nombre considérable d'hommes puissent manœuvrer presque aussi aisément qu'en plein jour.

Il y a là un sujet d'études intéressant pour nos électriciens et sur lequel il convient d'appeler leur attention.

Digitized by Google

15

Chauffage des voitures de tramway par l'électricité aux États-Unis.

Le chauffage par l'électricité des voitures de tramway est entré dans la pratique aux États-Unis. A l'heure actuelle, dit le *Génie civil*, plus de 200 voitures des lignes américaines sont pourvues de chauffoirs électriques. On a fait des essais comparatifs du chauffage électrique et du chauffage au charbon, et les résultats ont été en faveur du premier mode; la dépense varie naturellement avec le coût de l'énergie électrique, qui est très variable selon les localités En moyenne, on peut toutefois compter sur une dépense de 1fr,25 par jour et par voiture pour un chauffage des plus agréables. A Niagara Falls, la Compagnie de tramways emploie sur ses voitures 38 chauffoirs, dont l'alimentation ne lui revient pas à plus de 4 francs environ, soit à environ 90 centimes par voiture et par jour. Le chauffage au charbon, beaucoup moins commode, ne revient qu'à 25 centimes moins cher. Pendant l'hiver dernier, une Compagnie de chauffage électrique a fait de nombreux essais sur les voitures, qui ont montré que ce mode de chauffage maintient la température très constante et en moyenne à une dizaine de degrés au-dessus de la température extérieure.

Le grand développement pris par la traction électrique des tramways aux États-Unis facilite considérablement cette application, qui sera certainement le corollaire de l'application de l'électricité à la traction sur les voies ferrées.

Digitized by Google

16

Nouvelle matière pour fabriquer des fils, filaments et crayons destinés à l'éclairage électrique par incandescence et brûlant à l'air libre.

L'*Électricien* donne, d'après un brevet récemment accordé à M. L. Jones, de Brooklyn, la description d'un procédé qui dispense de faire le vide dans les lampes à incandescence. Pour cela, M. Jones substitue au charbon une matière présentant une grande résistance électrique, tout en étant inoxydable à l'air lorsqu'on la porte à l'incandescence et qu'on l'y maintient.

Cette matière contient 90 pour 100 d'oxyde de magnésium et 10 pour 100 d'oxyde de fer. L'inventeur revendique pour cette matière une grande durée, un éclat et une fixité de lumière qu'on ne peut obtenir avec le charbon. Il la prépare en mélangeant deux solutions aqueuses, l'une de sulfate de magnésium, l'autre de sulfate de fer, auxquelles il ajoute un réactif, tel que l'ammoniaque et la soude. Le tout étant chauffé, il se précipite un hydrate qui, lavé, séché, calciné et réduit en poudre, contient les oxydes de magnésium et de fer dans les proportions indiquées ci-dessus. Les deux oxydes ainsi obtenus forment un mélange homogène et uniforme, ayant tous les caractères d'une combinaison, car ils ne peuvent être séparés en leurs parties constituantes que par voie chimique.

On dissout dans de l'acide acétique une partie de la poudre ainsi obtenue, et on évapore à consistance sirupeuse; on se sert ensuite de cette dissolution épaissie comme liant pour malaxer le reste de la poudre et former des filaments ou des crayons qui, après façonnage et recuit, présentent une grande résistance. La masse plastique peut être moulée sous pression ou tirée, selon le genre de produits que l'on veut obtenir.

Digitized by Google

On peut faire subir aux crayons de lampes à arc un traitement accessoire, consistant à les plonger dans une forte solution aqueuse de protosulfate de fer et à les recuire à une forte chaleur; le protosulfate se transforme en peroxyde de fer. Les crayons sont ensuite noyés dans une masse de poudre de charbon et fortement chauffés; la chaleur réduit l'oxyde de la surface, qui se trouve alors recouverte d'une pellicule de fer métallique sur laquelle on dépose électrolytiquement une couche de cuivre permettant d'obtenir une faible résistance.

On constitue ainsi un conducteur très réfractaire, auquel on peut donner le degré de conductibilité que l'on désire, et dont la structure est parfaitement homogène; il en résulte, dans le cas d'un filament à incandescence, que ce filament s'échauffe uniformément dans sa longueur. La matière est d'une dureté et d'une densité qui conviennent très bien pour des filaments à petite section, et le fait que cette matière est formée d'oxydes permet de l'employer à l'air libre sans danger de destruction par suroxydation.

D'après l'opinion de M. Jones, les avantages de ses crayons sont nombreux. En premier lieu, intensité et pureté de lumière, la supériorité des oxydes sous ce rapport étant bien connue; en second lieu, fixité de lumière, les électrodes étant chimiquement pures et de structure uniforme; et, troisièmement, durée beaucoup plus grande, résultant non seulement du pouvoir réfractaire plus grand des oxydes, mais aussi du fait qu'il n'y a aucune combustion, les crayons étant déjà au degré d'oxydation le plus élevé, et, par suite, aucune combinaison ne pouvant plus se produire avec l'oxygène de l'air.

Suivant l'inventeur, la seule difficulté sérieuse qu'il ait rencontrée a été la résistance très grande, comparée à celle des crayons ordinaires en charbon; mais, comme on l'a vu, il a réussi à surmonter cet inconvénient.

Il est bien entendu que les lampes à incandescence munies de ces nouveaux filaments ne pourront être em-

Digitized by Google

ployées dans les milieux inflammables ou explosifs, puisque la substance, portée au rouge, n'est plus isolée de l'atmosphère ambiante.

17

Épuration électrique des jus sucrés.

Les procédés électrolytiques prennent un développement de plus en plus considérable dans la chimie industrielle, en dehors de leurs très nombreuses applications aux procédés métallurgiques. Le blanchiment, l'électrolyse du chlorure de sodium, la préparation du fluor, de la céruse, du vermillon, du chlorate de potasse, le tannage électrique des peaux, le vieillissement des alcools, sont autant de chapitres intéressants entrés dans la pratique.

On poursuit depuis longtemps aussi, dans cette voie, le traitement du sucre et des mélasses, M. Clément s'y attachait dès 1848. Après lui vinrent Piéron en 1867, René et Auguste Colette en 1875, et, tout récemment, M. Despeissis à la Havane. MM. Maigrot et Sabates ont imaginé une méthode qui réunit à la fois l'osmose et l'électrolyse, pour débarrasser les jus sucrés des sels qu'ils contiennent.

De son côté, M. Fahrig, d'Eccles dans le Lancashire, se sert de l'électricité pour raffiner les jus. Son procédé, dit le *Bulletin de la Société belge d'Électriciens*, consiste à séparer le sucre des matières colorantes et à le blanchir au moyen de l'ozone produit en faisant passer des décharges électriques dans le sucre. Le sucre obtenu est ensuite purifié électriquement.

Les résultats obtenus, quoique incomplets encore, font bien augurer de l'avenir, et l'on peut prévoir, pour la sucrerie, une modification provenant de l'emploi de l'électricité analogue, dans ses effets, à celle qu'a produite

Digitized by Google

la substitution des procédés de diffusion aux anciens procédés mécaniques d'extraction des jus des pulpes de betteraves par les presses hydrauliques et continues.

Il convient de signaler aussi, dans le même ordre d'idées, les expériences récentes faites en Allemagne, à la sucrerie de Hoym, dans le duché d'Anhalt. Le D[r] von Lippmann en a rendu compte à la dernière réunion des fabricants de sucre allemands.

Les jus de diffusion réchauffés sont soumis, pendant 8 à 10 minutes, entre des électrodes en zinc, au courant d'une dynamo Siemens (donnant 35 à 40 ampères avec 4 ou 5 volts); il se dépose à l'électrode positive un précipité visqueux, épais, qui tombe peu à peu au fond du récipient et qui pourrait être séparé du jus par une filtration.

Dans ce cas, comme dans celui du tannage électrique des peaux, on n'est pas encore fixé sur le mode exact d'action du courant électrique. Il peut, on le sait, coaguler l'albumine, laquelle entraîne avec elle beaucoup d'autres substances. L'oxyde de zinc formé peut aussi se combiner avec diverses matières organiques; on a constaté que le dépôt formé à l'électrode se compose d'un tiers d'oxyde de zinc, tandis que les jus et le sucre sont absolument exempts de cette base.

Mais les jus de diffusion ne contiennent pas beaucoup d'albumine et les plaques de zinc durent huit jours environ; par suite, l'action chimique directe ne peut pas être considérable. En somme, cette action est très difficile à déterminer; la sucrerie de Hoym travaille, en effet, des betteraves qui renferment de 15 à 16 pour 100 de sucre, et ses sucres ont toujours été très beaux et très purs; seules des analyses rigoureusement exactes et des essais absolument comparatifs pourraient renseigner sur l'efficacité du procédé, mais rien de ce genre n'a été fait jusqu'ici. Il y aurait à voir si une coagulation rationnelle de l'albumine avant la défécation calcique ne donnerait pas des résultats analogues, car avec des betteraves de cette

Digitized by Google

qualité il ne manque pas de fabriques qui obtiennent des sucres aussi riches en sucre cristallisable et aussi pauvres en sels.

Il y aurait à examiner aussi, comme l'ont fait remarquer MM. Zscheye et Weiland, si l'emploi de l'électricité en sucrerie ne conduit pas à une inversion du sucre qui serait fâcheuse. Il ne semble pas que cet effet soit à craindre, si l'on en croit les renseignements fournis par un autre fabricant de sucre allemand, M. Groinigg, de Trotha, lequel travaille aussi par l'électrolyse et se déclare satisfait des résultats qu'il a obtenus; le rendement de ses sucres de premier jet serait supérieur de 1/2 pour 100 au rendement qu'il obtenait antérieurement, et les sous-produits se prêteraient bien à la cristallisation.

En résumé, il y a là une nouvelle méthode fort intéressante à étudier par des expériences comparatives bien faites. De nombreux essais analogues à ceux que nous venons de signaler se font depuis quelque temps en France.

18

Mort apparente produite par les courants alternatifs. — Rappel à la vie par la respiration artificielle.

M. A. d'Arsonval a déjà établi que l'électricité provoque la mort de deux façons très différentes : 1° « par lésion ou destruction des tissus » (effets disruptifs et électrolytiques de la décharge); 2° « par excitation des centres nerveux » produisant l'arrêt de la respiration et la syncope, mais sans lésions matérielles.

Dans le premier cas, la mort est « définitive »; dans le second, au contraire, elle n'est qu' « apparente », et il est possible de rappeler le foudroyé à la vie en pratiquant la respiration artificielle. « Un foudroyé doit donc être traité comme un noyé. » C'est pourquoi M. d'Arsonval

Digitized by Google

s'est élevé récemment contre la peine de mort appliquée en Amérique sous le nom d' « électrocution », le courant alternatif industriel employé dans ce cas produisant presque toujours le second genre de mort.

Un accident arrivé ces jours derniers, accident dont les conditions ont pu être déterminées avec toute la rigueur d'une expérience de laboratoire, vient confirmer « sur l'homme » ce qui avait été vu chez les animaux. Il a fait l'objet d'une communication à l'Académie des sciences.

Voici la relation qu'en donne M. d'Arsonval d'après MM. Picou et Maurice Leblanc, deux électriciens bien connus, témoins oculaires de l'accident et sauveteurs de l' « électrocuté ».

« L'accident s'est produit à Saint-Denis, et, à ce moment, l'électromètre d'Épinay, monté entre deux des trois fils, marquait 4500 volts et l'ampère-mètre, intercalé dans l'un d'eux, marquait 750 milliampères.

« A l'endroit de l'accident, les trois fils sont portés par un potelet scellé dans un mur, à 6 mètres environ au-dessus du sol. L'homme qui a été frappé était à cheval sur la barre de scellement inférieur, tenant d'une main l'un des conducteurs. Il avait monté avec lui un fil téléphonique qu'il était en train de poser ; ce fil s'appuyait sur la barre de scellement et a touché un autre des trois conducteurs.

« Le courant s'est fermé à travers l'homme, entrant par une main et sortant par une cuisse, en court-circuit.

« Il a donc supporté directement toute la tension (4500 volts, fréquence 55 environ). Combien de temps? Il est difficile de le dire avec précision, mais certainement plusieurs minutes. Le court-circuit qu'il a établi a déterminé la production d'étincelles au collecteur de l'appareil d'Épinay. L'agent qui le surveillait s'est douté d'un accident sur la ligne et a téléphoné à la Chapelle d'arrêter. Tout cela représente un temps assez long. »

Un quart d'heure environ après, MM. Picou et Leblanc arrivaient à Saint-Denis ; l'homme était toujours à

Digitized by Google

cheval sur la barre de scellement et ne donnait plus signe de vie. On a eu beaucoup de mal à le descendre « et cette opération a pris au moins une demi-heure ». On a immédiatement pratiqué la respiration artificielle (en faisant manœuvrer les bras) d'abord sans résultat; on lui a ouvert la bouche de force et dégagé la langue, ses poumons ont fonctionné presque aussitôt. Il a pu parler après deux heures. Il était brûlé à la main droite et à la cuisse; aujourd'hui, il va bien. Aucun trouble particulier, dû au passage du courant à travers son corps, ne s'est manifesté; on n'a eu qu'à se préoccuper de soigner les brûlures.

Tout commentaire paraît superflu et M. d'Arsonval ajoute comme conclusion : *Un foudroyé doit être considéré comme un noyé et traité comme tel.*

19

L'électrocution et ses effets.

Il nous semble fort intéressant de rapprocher des renseignements précédents des indications funèbrement curieuses sur les effets de l'électrocution.

On commence à considérer comme certain aux États-Unis que l'électrocution n'est efficace qu'à condition d'être suivie d'autopsie (ou alors d'une mise à mort effectuée suivant les vieilles méthodes : décapitation, fusillade, etc.). Le Dr Gibbons notamment s'est fait fort de ramener à la vie les individus électrocutés ; d'après lui, les criminels ainsi soumis à la peine capitale par une décharge électrique ne succombent pas foudroyés. Ils sont seulement insensibilisés, et c'est seulement le bistouri des médecins opérant l'autopsie qui les achève. Le Dr Gibbons affirme avoir ressuscité des animaux auxquels il avait fait subir une décharge électrique de 1 500 à 2000

Digitized by Google

volts, tout simplement en provoquant la respiration artificielle par une méthode à lui personnelle.

A la fin de novembre, sur les conclusions de M. E. Houston, qui affirmait que la mort est complète après électrocution, on a procédé à l'exécution, par ce procédé, d'un condamné à mort sur lequel on avait décidé de pratiquer des essais pour le rappeler à la vie. Après le passage du courant, le condamné paraissait bien et dûment foudroyé et mort. On lui ouvrit la trachée pour pratiquer la respiration artificielle..., et on l'a si bien rappelé à la vie qu'il se porte aujourd'hui à merveille.

En présence de ces faits, on comprend que l'on discute fort aux États-Unis sur l'utilité de l'électrocution.

Nous pouvons rapprocher de cela les impressions d'un électrocuté accidentel, M. J.-E. Cutler, qui a eu l'occasion peu enviable de recevoir dans le corps un courant de 4 500 volts. « Pendant un instant, dit-il, j'éprouvai la sensation d'être tiré en bas par les bras (c'est par les mains qu'il tenait les fils lui amenant le courant), puis tout devint noir, et ceci dura tant qu'on essayait de rétablir la respiration au moyen de la méthode d'Arsonval. Il paraît qu'il fallut tirer de force un des fils de ma main. » Pendant sept minutes, il n'y eut pas signe de pulsation cardiaque et tout indiquait la mort. Puis, à mesure que la conscience lui revenait, M. Cutler se mit à débiter des remarques incohérentes sur l'accident. « Quand j'ouvris les yeux, tout ce que je pouvais voir était une énorme tache noire qui diminua graduellement et disparut. Une demi-heure après l'accident, je pouvais tout me rappeler et n'éprouvais aucune douleur. Je restai tranquille le reste de la journée, et le lendemain je vaquai à mes occupations habituelles. »

On le voit, l'électrocution n'est pas le mode d'exécution si perfectionné qu'on voulait bien le dire, et il faut chercher autre chose pour remplacer la guillotine.

Digitized by Google

20

Récipients en acier et sans soudure pour la compression, la conservation et le transport des gaz.

Les récipients en acier pour contenir le gaz acide carbonique, l'hydrogène, le protoxyde d'azote, l'oxygène et l'air comprimés, sont devenus d'un usage courant en Angleterre, en Allemagne et en France. Un recueil allemand, *Verhandlungen des Vereins*, a publié, sous la signature de M. Ch. Burg, un résumé très intéressant de l'origine, des progrès et de l'état présent de cette industrie, résumé auquel nous allons faire des emprunts.

« C'est en Angleterre, dit M. Burg, que l'on a fabriqué et utilisé tout d'abord les réservoirs en acier sans soudure, d'un certain volume, pour conserver des gaz comprimés ou liquéfiés à une très forte pression.

En 1885, on apprit qu'un matériel aérostatique, expédié en Egypte, emportait des réservoirs remplis d'hydrogène comprimé. Les Anglais avaient abandonné les systèmes de générateurs mobiles destinés à produire l'hydrogène en rase campagne comme trop compliqués, et avaient eu l'idée d'expédier le gaz à l'état comprimé tout prêt à être employé. A cet effet ils mirent en réquisition des bouteilles d'acier sans soudure, de $2^m,4$ de longueur et de 13 centimètres de diamètre extérieur, d'un poids de 28 à 30 kilogrammes, remplies d'hydrogène comprimé à 130 atmosphères; une de ces bouteilles pouvait ainsi contenir 4 mètres cubes de gaz. Ces premiers réservoirs leur servirent dans la campagne du Soudan et du Bechuanaland.

En 1887 l'Italie expédia aussi à Massaoua pour le même usage un semblable matériel aérostatique d'origine anglaise; elle n'eut qu'à s'applaudir de l'efficacité des résultats.

Digitized by Google

Grâce à ces essais faits sur une vaste échelle, on se rendit compte qu'il était possible de fabriquer des bouteilles assez minces pour contenir de l'hydrogène à haute pression et que l'on pouvait fabriquer des fermetures parfaitement étanches, en même temps que d'un maniement facile. Il fut démontré qu'il était aisé de préparer le gaz à l'usine, de le comprimer à des pressions inusitées jusqu'à ce jour dans des réservoirs en acier sans soudure, de le conserver des mois entiers et le transporter au delà des mers, puis de s'en servir ensuite au gonflement des aérostats.

Les premières bouteilles de ce genre furent fabriquées dans une manufacture de l'État, et le procédé de fabrication naturellement resta d'abord secret. Mais, le 29 septembre 1889, Howard Lane et Richard Tanton prirent en Angleterre un brevet pour un procédé de fabrication de bouteilles sans soudure par simple étirage de tubes obtenus dans des plaques ou des lingots creux; c'est la maison Tanton Delmard Lane qui fournit à l'armée italienne ses bouteilles sans soudure pour la campagne d'Abyssinie. Cette maison s'attacha à la vulgarisation de l'emploi de ces bouteilles : dès lors elles étaient entrées dans le domaine commercial.

Lors de l'introduction de l'acide carbonique liquide dans le commerce, la question de bouteilles à parois très solides, mais néanmoins très faciles à manier, avait été soulevée. On fabriqua des tubes soudés en fer ou en acier, dont les extrémités avaient des fonds soudés; l'un d'eux fut taraudé et un robinet y fut fixé.

Il y a environ douze ans que ces premières bouteilles ont été mises en usage courant; grâce à elles, l'industrie de l'acide carbonique a pris un essor considérable. La Société industrielle de l'acide carbonique à Berlin possède à elle seule 45 000 de ces bouteilles, et la statistique de l'Allemagne entière en accuse 150 000.

Mais ces bouteilles en fer soudé ne peuvent, eu égard à leur solidité et à leur légèreté, entrer en concurrence

Digitized by Google

avec celles en acier sans soudure : aussi voit-on depuis environ deux ans, surtout dans l'industrie de l'acide carbonique, et d'abord à la Société carbonique de Berlin, les bouteilles nouvelles en acier sans soudure prendre la place des anciennes en fer forgé; il en est de même pour l'expédition du protoxyde d'azote liquéfié.

Au commencement, ce qui distinguait le plus les bouteilles construites par Lane, ce n'était pas tant leur résistance plus élevée et la grande sécurité qu'elles offraient, que leur poids relativement faible. Toutefois Lane améliora rapidement ses procédés et l'industrie adopta ses bouteilles, non seulement pour l'acide carbonique, mais pour d'autres gaz. C'est ainsi, par exemple, que la fabrique d'oxygène d'Elka, à Berlin, prit naissance : actuellement elle livre, grâce aux bouteilles sans soudure, l'oxygène sous une pression de 100 à 200 atmosphères. S'il devient possible de produire ce gaz plus facilement, si son prix de revient peut s'abaisser, son emploi se généralisera certainement.

Deux grands établissements à Birmingham fabriquent ces bouteilles sans soudure : la maison déjà citée Tanton Delmard Lane et Cie et la maison Walker. A Londres il existe une autre usine se livrant à cette fabrication : la Compagnie des projectiles.

Le procédé de fabrication anglaise se trouve décrit dans les annales de Glaser (*Annales de l'industrie et du bâtiment*, t. XX, p. 201).

Pour produire une bouteille sans soudure, le piston d'une pompe hydraulique agit sur une plaque circulaire de manière à en redresser les bords. L'opération est répétée environ douze fois avec le même piston, et en diminuant le diamètre des matrices; ce genre d'étirage de la pièce se fait alternativement à chaud et à froid.

La partie supérieure de la pièce encore ouverte est estampée en plusieurs chauffes, au marteau-pilon pour les grosses pièces, au marteau à main pour les petites, jusqu'à la formation d'un col cylindrique de 80 milli-

Digitized by Google

mètres de large et de 80 centimètres de long. On ferme ce col en y soudant un bouchon en fer, qui est achevé sur le tour.

Les bouteilles les plus petites peuvent encore contenir 1 kilogramme d'acide carbonique; on peut donner comme type de ces récipients une bouteille de 34^{lit},6 et pouvant servir de récipient à 26 kilogrammes d'acide carbonique; elle mesure 203 millimètres de diamètre extérieur, et ses parois ont 8 millimètres d'épaisseur. Les plus grandes bouteilles anglaises ont 305 millimètres de diamètre extérieur et 2 500 de longueur.

Dans la pratique industrielle ce sont souvent les petits détails qui finalement conduisent aux résultats définitifs, et celui qui voudrait entreprendre la fabrication des bouteilles sans soudure dont on vient de parler aurait absolument besoin de s'initier à une foule de détails indispensables à la réussite.

Cependant, aussitôt que le commerce international se fut emparé de ce nouvel article, les maisons allemandes ne craignirent pas de faire les expériences nécessaires pour se livrer à cette industrie, et la réussite couronna leurs efforts.

La Société Phénix, à Saar, près Ruhrort (mines et hauts fourneaux), a installé depuis un an un grand matériel pour la confection des bouteilles sans soudure, ainsi que des armes et projectiles; l'usine est en pleine activité et livre des produits ne redoutant nullement la concurrence anglaise. Elle met sur le marché des bouteilles de 20 à 24 centimètres de diamètre extérieur, avec des épaisseurs de 5 à 8 millimètres. La Société Rhénane à Dusseldorf construit aussi des bouteilles sans soudure, ainsi que les manufactures austro-allemandes de Mannesmann, et particulièrement de la Section Bons, près Saarbruck.

Toutes les espèces d'acier, depuis les plus doux jusqu'aux plus durs, peuvent être converties en tubes pour l'obtention de bouteilles sans soudure.

Les essais faits sur les bouteilles Mannesmann accusent

Digitized by Google

en moyenne une résistance égale aux bouteilles anglaises. Par contre, les bouteilles Mannesmann sont douées d'une plus grande élasticité et peuvent être placées à ce point de vue sur le même pied que les bouteilles en fer malléable.

Dans l'usine de Mannesmann, Section Bons, une bouteille en acier remplie d'air comprimé à 100 atmosphères a été plusieurs fois projetée d'une hauteur de 6 mètres sur des rails. L'extérieur de la bouteille accusait plusieurs bosselures isolées. Elle avait un diamètre extérieur de 140 millimètres et une longueur de $1^m,085$. Cette bouteille, soumise à une pression de 250 atmosphères au moyen d'une pompe hydraulique, ne présenta aucun défaut; les parois résistèrent à cette pression sans accuser aucune déformation persistante. La même bouteille fut ensuite remplie de 10 kilogrammes d'acide carbonique liquide et fut soumise aux mêmes chocs que précédemment : il fut impossible de constater aucune fissure ni aucune perte d'acide carbonique.

Cette maison livre des bouteilles de 180 et 203 millimètres de diamètre extérieur, dimensions réclamées par le commerce. Quant à la longueur, elle livre des tubes qui ont jusqu'à 8 mètres de longueur.

Si, d'autre part, nous prenons du type indiqué plus haut une bouteille de fabrication anglaise de 34 litres de capacité, nous voyons qu'elle peut recevoir sans aucun danger des gaz comprimés à 200 atmosphères.

Les bouteilles sans soudure ne se brisent qu'à une pression de 400 atmosphères, tandis que les bouteilles soudées cèdent déjà sous une pression de 330 atmosphères, et leur poids est double.

Le robinet doit être en bronze coulé aussi dense que possible, sans pailles ni soufflures, pour qu'un fabricant, même avec l'exécution la plus soignée, puisse garantir une fermeture hermétique. Les premiers robinets donnant une bonne fermeture étaient en bronze avec fermeture à vis en acier à pointe conique.

On a essayé le joint étanche en caoutchouc; mais on en

Digitized by Google

est revenu récemment à l'emploi de deux métaux, l'un plus doux que l'autre.

Dans les robinets en deux parties de Th. Forster, la partie inférieure fait partie intégrante de la bouteille et la seconde se trouve détachée et remise séparément au consommateur; on ne la place sur l'appareil qu'au moment de se servir du gaz; pendant le trajet, le robinet ne peut être ouvert. Ce robinet en deux parties présente ce grand avantage que plusieurs bouteilles n'exigent qu'une seule pièce supérieure; il est inutile de recourir, pendant le transport sur les voies ferrées, à un chapeau métallique exigé par les administrations : il suffit d'un simple tampon vissé sur la partie fixée au col de la bouteille. Il est facile d'éprouver la fermeture : il suffit de verser quelques gouttes d'eau sur la partie fixée au col, tandis que dans l'ancien système il était indispensable de plonger toute la bouteille sous l'eau.

Il existe encore un modèle de robinet à trois orifices. Il peut avoir une certaine utilité dans les industries où une seule bouteille doit desservir à la fois divers appareils.

Enfin, il faut mentionner le régulateur, qui a pour but de laisser échapper le gaz, comprimé à haute pression, à une pression plus faible et constante. C'est ainsi que, dans certains modèles, le gaz à 200 atmosphères peut se rendre du tuyau adducteur au lieu de consommation sans que la pression dépasse un quart d'atmosphère. Souvent une vis de pression règle la tension qui, si l'on donne un simple tour, peut varier de 1/3 d'atmosphère à 10 atmosphères; un manomètre joint à l'appareil indique constamment la pression. La première de ces dispositions est adaptée à un appareil d'éclairage, la seconde à un appareil à fabriquer des liquides gazeux.

D'une façon générale, chaque bouteille doit être soumise à une épreuve officielle et la bouteille doit être poinçonnée avec la date de l'épreuve. Ces récipients peuvent toujours emmagasiner des gaz sous une pression de 200 atmo-

Digitized by Google

sphères, et peuvent être sans inconvénient transportés par voie ferrée.

Pour le chlore, l'ammoniaque, le bichlorure de carbone, qui se liquéfient sous une pression très faible, les bouteilles de fer à parois de 8 millimètres sont entièrement suffisantes; mais pour l'acide carbonique liquide, l'air comprimé, le protoxyde d'azote, l'hydrogène et l'oxygène, il y a lieu de donner la préférence aux réservoirs plus solides et plus légers en acier étiré.

A l'intéressant exposé donné par M. Ch. Burg nous ajouterons que, malgré les précautions et vérifications qu'il nous fait connaître pour s'assurer de la résistance des tubes d'acier contenant l'hydrogène comprimé, il est arrivé quelques accidents qui démontrent que leur solidité n'est jamais absolument garantie. L'accident terrible arrivé au parc aérostatique de Meudon en 1893, et qui renversa une partie des constructions, ne put être attribué qu'à l'explosion d'un tube contenant de l'hydrogène. Le choc énorme provoqué par la rupture du tube fut bien probablement la cause de l'effondrement des bâtiments, qui jeta la terreur dans les environs.

Le même genre d'accidents a été signalé en Angleterre et en Amérique. En 1894, en Angleterre, sur le chemin de fer de Bradford, un homme d'équipe, dans une cour de la gare, portait deux récipients de gaz comprimés : l'un était de l'oxygène, l'autre du gaz d'éclairage. Il fait un faux pas, tombe; le premier récipient violemment projeté sur le sol se brise en éclats avec un grand bruit, l'autre résiste à la chute.

En Amérique, une explosion presque semblable s'est produite à l'usine de la *Drin oxygen Company*, à New York : cette Société livre le gaz d'éclairage, l'oxygène, l'hydrogène comprimés dans des cylindres d'acier, sous une pression de 12 600 kilogrammes environ par décimètre carré (la pression étant portée d'abord à 14 000 kilogrammes pour être suivie d'une détente, ce qui constitue une épreuve pour le récipient). Des dispositifs, régulateurs, soupapes

Digitized by Google

de sûreté, sont aménagés pour empêcher qu'on ne dépasse cette pression. Pendant le remplissage des cylindres, tout à coup deux d'entre eux volèrent en éclats à travers l'atelier, hachant de leurs débris tout ce qui les entourait. L'homme chargé de surveiller le remplissage fut tué sur le coup, et par suite on n'a pas su exactement comment les choses ont pu se passer; on ignore si la pression maxima a été dépassée, mais alors la soupape de sûreté aurait dû fonctionner. On s'est empressé d'invoquer cette catastrophe contre l'emploi des gaz comprimés en récipients métalliques, et la Compagnie a aussitôt soumis tous ses cylindres à de nouveaux essais, qui l'ont amenée à perfectionner encore la fabrication.

D'après l'*Evening Journal d'Albany* (État de New York), quatre manœuvres portaient huit cylindres pleins d'oxygène, du bateau à vapeur qui les avait apportés au magasin de départ. Ils étaient habitués à décharger leur fardeau en le jetant simplement à terre sans précaution; le 6e récipient qui fut jeté ainsi fit explosion avec le bruit d'un coup de canon. Trois des porteurs furent tués et le quatrième grièvement blessé.

C'est en prévision de pareils accidents que l'on a cru devoir promulguer en France un règlement sévère prescrivant que les récipients en fer forgé ou acier doux doivent être soumis à une pression de 250 kilogrammes par centimètre carré sans qu'il se présente de fuite ni de déformation permanente. La charge doit être limitée à 1 kilogramme de liquide pour 1lit,34 de capacité; soupapes et robinets sont obligatoirement recouverts d'une chape. Les récipients doivent être peints en blanc, et construits de manière à ne point rouler; ils ne peuvent être ni jetés ni exposés au soleil, on doit les transporter dans des wagons couverts et à panneaux pleins. En cas d'expédition par récipients isolés, ils sont astreints à l'emballage.

On peut trouver ces dispositions un peu minutieuses; mais ce sont là des mesures de précaution qui ne sont point exagérées.

Digitized by Google

21

Le kinétoscope de M. Edison.

M. Thomas Edison, à qui l'on doit déjà de si admirables découvertes, vient de terminer une nouvelle invention qui est au moins aussi intéressante que les précédentes, bien qu'étant seulement le perfectionnement de méthodes déjà employées.

Avec le *kinétoscope*, c'est le nom qu'il donne à cet appareil nouveau, M. Edison a fait pour l'œil ce qu'il avait fait pour l'oreille avec le phonographe. Il a commencé par créer un instrument appelé le *kinetograph*, au moyen duquel il est parvenu à photographier tous les mouvements des corps animés, à raison de 46 photographies par seconde, et ce sont ces photographies qui, placées dans le kinétoscope et passant très rapidement devant l'œil du spectateur, lui donnent l'illusion d'un tableau animé.

Tout le monde connaît le zootrope, et nous n'avons pas besoin d'en rappeler le fonctionnement; mais les magnifiques photographies d'animaux en mouvement que M. Marey et M. Muybridge savent si bien prendre ne pouvaient être que fort mal utilisées, le zootrope ne donnant que des résultats grossiers. M. Edison a merveilleusement perfectionné l'obtention des photographies instantanées successives et le défilé de ces photographies.

En glissant une pièce de cinq cents (vingt-cinq centimes) dans une ouverture du phonographe, on peut entendre un morceau d'orchestre ou une romance chantée par un artiste en vogue. Pour le kinétoscope, on laisse tomber également une pièce de cinq cents dans une ouverture, on applique l'œil devant un oculaire double, et l'on assiste au passage des photographies qui donne l'illusion absolue de la vie.

Digitized by Google

Les photographies sont prises sur pellicule sensible, les épreuves ayant 2 centimètres sur 3; les positifs sont tirés sur des bandes flexibles de celluloïde formant un long ruban sans fin de 15 mètres, qui passe sous l'oculaire et en face des yeux du spectateur. On obtient ainsi les scènes les plus variées : des simulacres de rixes, des danses, etc.; des appareils fonctionnant actuellement à Paris représentent un homme jouant avec un chien qui saute, la Loïe Fuller dansant, un pugilat.

Le ruban, glissant sur toute une série de poulies dans l'intérieur de la boîte, vient passer sous l'oculaire, et se trouve éclairé par-dessous et par transparence au moyen d'une petite lampe électrique; il passe ainsi 42 photographies par seconde sous l'oculaire et c'est cette rapidité qui donne la sensation de la vie.

Tel qu'il est, le kinétoscope n'est encore qu'un jouet; mais M. Edison se propose de le perfectionner de façon à pouvoir projeter des photographies animées sur une toile à l'aide d'une lanterne magique, et, en combinant le phonographe avec le kinétoscope, il espère arriver à faire parler et mouvoir ses personnages, de telle sorte que le public réuni dans une salle entendrait, par exemple, un orateur prononcer un discours en même temps qu'il le verrait faire les gestes dont il accompagne ses paroles. Il a pu obtenir ce résultat dans une soirée qu'il a donnée dans son laboratoire d'Orange.

22

Allumage électrique des becs de gaz.

Une Compagnie américaine fait actuellement des installations d'éclairage au gaz où l'on supprime les allumeurs, en produisant l'allumage instantané à l'heure que l'on veut de tous les becs par le moyen de l'électricité. Le principe du système est le suivant : Au moment où l'on

Digitized by Google

veut allumer, on met la conduite principale de gaz en communication directe avec l'un des grands réservoirs de l'usine. Il se produit dans la conduite une augmentation de pression suffisante pour mettre en mouvement, dans chaque colonne d'éclairage, une toute petite cloche plongeant dans du mercure. La cloche, en se soulevant, rencontre un arrêt et ferme à ce moment le circuit d'une pile. Le courant traverse un petit électro-aimant dont l'armature agit sur une roue à échappement; cette dernière commande le robinet de gaz qui s'ouvre, tandis qu'une étincelle vient l'allumer. On maintient la forte pression pendant 15 secondes; puis la conduite est de nouveau alimentée à la pression normale. Pour éteindre, on établit la forte pression; les mêmes phénomènes se produisent, mais cette fois la roue à échappement ferme le robinet.

23

Le fermentomètre.

Un ingénieur belge vient d'inventer un appareil assez ingénieux pour l'essai des levures. Le fermentomètre consiste essentiellement en un réservoir de cuivre, muni d'un thermomètre et d'un tube recourbé plongeant dans l'intérieur; il est surmonté d'un réservoir en verre fermé qui supporte une sorte de manomètre avec son disque portant une graduation de 1 à 15. Le tout forme un appareil solide, compact, ayant environ $0^m,50$ de hauteur, propre et d'un maniement facile.

Pour faire un essai, on place dans un ballon de 1 litre 25 grammes de la levure en question, et on la mélange à un peu d'eau tiède. On ajoute 1 décilitre de sirop de glucose à 36 degrés Baumé, et le tout est mélangé avec de l'eau chaude et porté à 37 degrés centigrades. Ce mélange est placé dans le réservoir en cuivre, où on le maintient à

Digitized by Google

la température voulue en versant de l'eau chaude dans le tube recourbé cité précédemment, et en contrôlant avec le thermomètre.

On ouvre la communication entre ce réservoir de cuivre et celui de verre, et l'index, primitivement fixé au zéro, se met en mouvement pendant que l'on note le temps écoulé. On lit d'heure en heure l'indication du disque, en ayant soin de replacer l'index après chaque lecture. La somme des chiffres ainsi obtenue donne en grammes la quantité de glucose décomposée par la levure employée.

24

Thermomètre au toluol.

M. R.-J. Grosse, d'Ilmenau, vient de déposer, en Allemagne, une marque de fabrique pour un nouveau thermomètre dans lequel le toluol remplacerait le mercure ou l'alcool employés jusqu'à ce jour. Les avantages de cette substitution sont multiples : d'abord le toluol est un liquide d'une couleur noir foncé et qui rend la colonne très visible ; en second lieu, le point de congélation de ce liquide est très éloigné de son point d'ébullition ; enfin son prix est moins élevé que celui du mercure, et sa manipulation ne présente aucun danger pour la santé des ouvriers.

On a proposé, pour le même objet l'acide sulfurique, dont les points d'ébullition et de congélation sont fort distants. Mais les dangers qui résulteraient de l'action corrosive de cet acide, en cas de rupture accidentelle, ont fait renoncer à cette idée.

Digitized by Google

25

Les melons électriques.

On n'avait pas encore vu une pile électrique qui, après avoir servi, pût être mangée : c'est pourtant ce qu'a trouvé un électricien anglais. Il a eu l'idée de placer douze melons bien mûrs sur douze bocaux de verre servant d'isolateurs; il les a groupés en batterie au moyen de fils de platine dont chacun unissait le sommet d'un melon à la base du melon voisin. Il a ainsi formé une pile électrique montée en tension. Le courant obtenu a été assez puissant pour actionner un timbre électrique.

Ce mode d'utilisation du melon est une trouvaille. Mais il ne faudrait pas en conclure que les melons sont parcourus par un courant d'électricité. On obtiendrait le même résultat en prenant le jus du melon, du raisin, de la groseille, de la poire ou de la pomme exprimé du fruit. Il faut si peu de chose pour obtenir un faible courant d'électricité. Une rondelle métallique placée sur la langue, la salive aidant, provoque la sensation d'un courant; le contact de deux métaux hétérogènes suffit pour produire de l'électricité, selon l'expérience célèbre très précise de Volta. Ne produit-on pas un courant en réunissant les extrémités d'un fil en contact avec une conduite d'eau d'une part et un tuyau de gaz de l'autre?

Ce qui n'empêche pas que l'expérience des melons électriques ne soit de la bonne physique amusante.

Digitized by Google

MÉCANIQUE

I

Les voitures sans chevaux. — Concours organisé par le *Petit Journal*. — Le triomphe des moteurs à pétrole. — Conditions à réaliser pour l'emploi général des voitures à moteurs à pétrole.

M. Marinoni, directeur du *Petit Journal*, dont l'esprit est toujours tourné vers le progrès en fait d'art et d'industrie, considérant qu'on n'est pas arrivé encore à introduire dans l'usage courant un type de voitures à vapeur et à moteurs à pétrole, a eu l'idée d'appeler à un concours public tous les fabricants ou amateurs qui possèdent des voitures sans chevaux, et de décerner des prix aux meilleurs appareils de ce genre.

L'annonce de ce concours eut lieu le 19 décembre 1893, avec le programme suivant :

« Concours international ; propulseurs mécaniques de toutes sortes ; voitures de toutes formes ; nombre de places *ad libitum*, avec un minimum de deux places ; expériences préliminaires sur un parcours de 50 kilomètres environ, avec une vitesse de 12 kil. 500 par heure, sans qu'il soit tenu compte d'une vitesse supérieure ; épreuve définitive sur la route de Paris à Rouen, sur une distance de 126 kilomètres ; engagements acceptés à partir du 29 décembre 1893 jusqu'au 30 avril 1894 ; concours réservé exclusivement aux inventeurs et aux constructeurs

Digitized by Google

de voitures mécaniques. » Le premier prix du concours devait être attribué à la voiture sans chevaux qui remplirait ces conditions : *D'être sans danger, aisément maniable pour les voyageurs, et de ne pas coûter trop cher sur la route.*

Les voitures pouvaient être jugées exclusivement par le personnel de la rédaction et de l'administration du *Petit Journal*, qui s'est adjoint à titre de conseils un certain nombre d'ingénieurs.

Dix mille francs de prix devaient être distribués, le premier prix de 5000 francs étant offert par le *Petit Journal*; quatre autres prix, dont les valeurs respectives sont de 2000, 1500, 1000 et 500 francs, étant dus à M. Marinoni lui-même.

Les engagements enregistrés à la date du 30 avril atteignirent le nombre imposant de *cent deux* véhicules; mais au moment des épreuves, qui eurent lieu les 19, 20, 21 et 22 juillet, quarante-sept concurrents seulement se présentèrent. Le temps élimina aussi ceux qui, ayant trop présumé de leurs forces, n'étaient pas prêts dans les délais voulus, malgré une première remise de la date des épreuves, accordée sur la demande des intéressés, le concours ayant été fixé primitivement au 9 juin. Le programme fut fidèlement et ponctuellement suivi.

La première journée d'épreuves préliminaires, le jeudi 18 juillet, comptait 23 concurrents inscrits, dont 17 prirent part à la course sur quatre itinéraires distincts tirés au sort; 13 voitures furent admises à prendre part aux épreuves définitives. La deuxième journée, vendredi 19 juillet, les 27 concurrents inscrits quelques jours auparavant se réduisaient à 20, dont six seulement partirent et furent tous admis aux épreuves définitives.

La troisième journée, réservée aux retardataires des deux jours précédents, ne put réunir que deux concurrents, qui furent admis, ce qui porta le nombre total des véhicules pouvant participer aux épreuves définitives à *vingt et un*.

Le voyage préliminaire de Paris à Rouen et le voyage

Digitized by Google

définitif excitèrent une vive émotion sur tout le parcours. Chacun était enchanté de constater qu'un assez grand nombre de types fournissaient des vitesses plus grandes que les chevaux, avec une régularité remarquable.

Toutes les villes et tous les villages étaient en fête. Les habitants s'installaient le long des routes sur des chaises et regardaient avec admiration défiler les concurrents ; quelquefois on leur jetait des branches d'arbre portant des cerises ou des poires, d'autres fois on leur lançait des gerbes de fleurs, parfois on tirait des feux d'artifice, et les hommages s'adressaient même aux retardataires qui arrivaient à Rouen quatre ou cinq heures après les grands vainqueurs.

Partout on saluait, on applaudissait, et on faisait entendre les plus vives acclamations en l'honneur des promoteurs du concours.

On pensait généralement que la victoire appartiendrait à la voiture à vapeur de MM. Dion et Bouton, que l'on voit circuler depuis cinq ou six ans dans Paris non sans un grand vacarme et l'aspect peu rassurant d'une chaudière avec feu visible à l'arrière. Mais cette prévision a été démentie. La voiture à vapeur de MM. Dion et Bouton a été arrêtée par un accident de route, et ses mérites ont été jugés d'après la connaissance acquise depuis longtemps de ses avantages.

Le triomphe a été pour les voitures à moteurs à pétrole. En effet, treize ou quinze étaient actionnées par le moteur à pétrole ou à gazoline et, circonstance digne d'être notée, elles avaient toutes adopté le moteur à pétrole de M. Deimler. MM. Panhard et Levassor le mettent par devant et M. Peugeot le place par derrière. MM. Panhard et Levassor emploient des roues en bois très solides ; MM. Peugeot ont adopté des roues de vélocipède très légères. La différence entre elles est surtout une affaire de carrosserie et de proportions, mais l'une et l'autre font usage de moteurs à pétrole Deimler, c'est-à-dire font circuler l'air dans le réservoir à pétrole pour le char-

Digitized by Google

ger de vapeur et l'envoient dans les cylindres où l'explosion est donnée par un inflammateur. Toutes deux emploient un courant d'eau qui circule plus ou moins rapidement pour limiter l'échauffement des cylindres. Des robinets, dont le nombre et la position varient, servent à modérer ou à accélérer la circulation de l'eau, de l'huile et de l'air. Enfin des leviers à peu près identiques permettent de faire varier la vitesse suivant l'état de la route. On la diminue lorsque l'on doit gravir une rampe, on l'augmente lorsque l'on n'a plus guère qu'à se laisser glisser le long d'une pente.

Toutes les machines présentées au concours ont un gouvernail, qu'on dirige tantôt avec une main, tantôt avec les deux, et une pompe pour mettre en mouvement tout le système en lui donnant l'impulsion première. Tous les constructeurs exécutent cette opération de la même manière. Le moteur, étant alors séparé du mécanisme de la traction, se met à pivoter sur place avec une grande rapidité quand on lui insuffle l'air nécessaire.

L'aspect est quelque peu effrayant. Mais quand on surmonte ce sentiment et qu'on prend place dans la voiture, on ne ressent plus qu'une trépidation nullement désagréable.

Les auteurs des voitures à pétrole n'ont pas besoin de se préoccuper d'augmenter la vitesse dont ils disposent ; ils peuvent facilement, même sur les plus mauvaises routes, atteindre ou surpasser la rapidité à laquelle étaient parvenues les diligences Laffitte et Caillard. Quelques-unes pourraient matcher avec les mails-coachs du *New York Herald*. C'est autant et plus qu'il n'en faut, car les gens pressés prendront toujours le chemin de fer.

Les quinze concurrents, partis de Paris à 8 heures du matin, sont arrivés à Rouen dans les limites fixées par le programme, avec une vitesse *réelle* bien supérieure à 12 kil. 500 par heure, puisque la vitesse *commerciale* (arrêts compris) du véhicule le plus lent a encore dépassé ce chiffre.

Digitized by Google

Voici, par ordre d'arrivée et avec indication du temps employé, la liste de ces quinze voitures :

Nos			
4	MM.	Dion, 4 places, vapeur	5h40
65		Peugeot, 4 places, pétrole	5,45
28		Peugeot, 4 places, pétrole	5,50
13		Panhard et Levassor, 4 places, pétrole	6,03
31		Peugeot, 5 places, pétrole	6,07
42		Le Brun, 4 places, pétrole	6,24
15		Panhard et Levassor, 2 places, pétrole	6,30
64		Panhard et Levassor, 4 places, pétrole	6,49
53		De Bourmont, 4 places, pétrole	7,01
30		Peugeot, 3 places, pétrole	7,02
24		Vacheron, 2 places, gazoline	7,03
27		Peugeot, 2 places, gazoline	7,05
14		Panhard et Levassor, 4 places, pétrole	7,10
85		Roger, 4 places, pétrole	8,00
60		Le Blant, 8 places, vapeur	8,50

Toutes ces voitures étaient déjà connues. Le concours n'avait pas en effet pour but de provoquer la création de systèmes nouveaux, mais de faire comparaître et de juger les appareils déjà existants.

La délibération du personnel et de l'administration du *Petit Journal* a fait connaître, le mardi 24 juillet, les résultats des décisions qui ont été prises à l'unanimité des vingt-cinq personnes présentes à la séance de jugement du Concours : Premier prix, de 5000 francs, du *Petit Journal*, partagé entre MM. Panhard et Levassor, avenue d'Ivry à Paris, et les fils de Peugeot frères à Valentigney (Doubs). (Voitures à pétrole ou gazoline.) — Deuxième prix. *Prix Marinoni*, 2000 fr., à MM. de Dion, Bouton et Cie. (Remorqueur à vapeur.) — Troisième prix. *Prix Marinoni*, 1500 francs, à M. Maurice Leblant, pour sa voiture à neuf places système *Serpollet*. — Quatrième prix. *Prix Marinoni*, 1000 francs, partagé entre MM. Vacheron et Le Brun. (Moteurs à pétrole.) — Cinquième prix. *Prix Marinoni*, 500 francs, à M. Roger. (Voiture à pétrole.) — Prix d'encouragement, à M. Scotte d'Épernay.

Digitized by Google

— Mention honorable, à M. Roger du Montais. (Tricycle à vapeur.)

Il résulte nettement du concours organisé par le *Petit Journal* que le moteur à vapeur est incontestablement inférieur au moteur à gazoline comme moyen de propulsion, non dangereux, aisément maniable par les voyageurs et ne coûtant pas trop cher. Sans réaliser le rêve du touriste ou du commerçant, la voiture à gazoline est dès à présent entrée dans la pratique : les appareils se perfectionnent chaque jour grâce aux leçons de l'expérience, les petits inconvénients disparaissent, les mécanismes se simplifient, et la voiture à pétrole atteindra bientôt toute la perfection dont elle est susceptible.

Cependant le dernier mot ne sera pas dit quand on aura réalisé des voitures à moteur de pétrole irréprochable : il est un autre élément de la question qui doit entrer en ligne de compte et, ajouterons-nous, en première ligne.

Il s'agit de la route à parcourir, qui devrait être spécialement construite pour recevoir les voitures sans chevaux. Sur une route ordinaire, si une voiture sans chevaux marche à la vitesse ordinaire, elle a à combattre le frottement et l'adhérence sur le sol : elle en triomphe, l'expérience le prouve ; mais, si elle marche à grande vitesse, il y a les chocs inévitables, les grands ennemis des mécanismes délicats, qui détraqueront certainement ceux des véhicules automatiques. Sur la voiture sans chevaux, le parfait parallélisme des essieux est très difficile à réaliser, et les chocs ne manqueront pas de les mettre vite hors de service.

Pour l'instant, les chemins de traverse dont la terre est en hiver de la boue et en été de la poussière, sont absolument interdits aux voitures mécaniques, et, d'une façon générale, il faudra qu'elles aient une construction plus rustique pour résister à tous les trajets.

On songe à établir des chemins spéciaux en macadam soigné ou même en asphalte ou en pavé de bois pour donner passage aux voitures à vapeur. Ce sera le che-

Digitized by Google

min de fer à domicile, avec une vitesse que l'on pourra sans danger porter à 20 kilomètres à l'heure et avec un prix de revient de 90 pour 100 inférieur à celui de la traction animale. C'est un immense progrès à réaliser et le but est assez intéressant pour que l'on en fasse l'essai. Peut-être même la construction de ces chemins spéciaux pourrait-elle être une spéculation, comme celle des canaux ou la canalisation des rivières. On payerait un péage pour circuler avec sa machine, comme, pour faire passer son bateau, on paye partout sur les canaux et rivières canalisées.

On peut dire que l'on tend à remplacer ainsi la race chevaline. Remplacée déjà par les machines à battre et les charrues à vapeur, trouvant une concurrence redoutable dans la bicyclette, les chevaux n'auront bientôt plus d'autre service que celui de la cavalerie et des équipages de guerre.

Encore faut-il dire que les voitures à vapeur semblent devoir prendre une importance particulière et bien autrement grande que les machines routières pour les transports militaires : c'est ainsi que M. Serpollet a mis récemment en service un chariot muni de sa chaudière, qui paraît être appelé à rendre de grands services, notamment au transport des munitions.

Cela ne veut pas dire que les chevaux, même dans un avenir lointain, seront complètement abandonnés, mais seulement qu'on ne les emploiera plus à bien des besognes pour lesquelles ils sont aujourd'hui nécessaires.

2

Les voitures électriques.

Les voitures électriques n'ont pas figuré au concours des voitures sans chevaux du *Petit Journal*, parce qu'elles sortaient des conditions du programme. Incapables de

Digitized by Google

franchir tout d'un trait la distance de Paris à Rouen, c'est-à-dire obligées de s'arrêter pendant la route pour renouveler leur charge électrique, elles s'excluaient elles-mêmes de ce tournoi mécanique. Cependant le *fiacre électrique* est le fiacre attendu. On prétend même qu'à Milan on s'occupe de mettre ces nouveaux véhicules à la disposition du public; depuis quelque temps, Chicago possède le *fiacre électrique*, dans lequel la force motrice est due à une batterie d'accumulateurs placée sous le siège du conducteur. La vitesse est de 15 à 20 kilomètres à l'heure. Aussi croyons-nous devoir faire connaître ici deux voitures électriques construites en 1894, l'une de M. Paul Pouchain, d'Armentières, l'autre de M. Joseph Carli, manufacturier italien.

La voiture de M. Paul Pouchain d'Armentières est un phaéton à 6 places, plus court que le fiacre ordinaire, ce qui est un avantage dans les cas d'encombrement. Il est monté sur quatre roues. La partie supérieure est mobile, pour faciliter l'inspection et l'entretien des accumulateurs et du moteur électrique.

Le courant électrique est fourni par une batterie d'accumulateurs Dujardin, composée de six boîtes à neuf éléments; chaque boîte est longue de 44 centimètres, large de 33 centimètres et haute de 31.

La voiture est munie d'un *commutateur électrique*. En agissant sur un levier, on peut imprimer une rotation au commutateur et lui faire prendre cinq positions différentes qui établissent un contact entre les pièces de cuivre et quatorze lames élastiques auxquelles aboutissent les douze fils venant des six batteries et les deux fils allant au moteur.

Le mouvement de direction est donné par un système nouveau et d'un effet surprenant.

La voiture en marche pèse 1 350 kilogrammes et peut recevoir six voyageurs. Une charge de la batterie lui permet d'effectuer, sur un pavé en moyen état, un parcours de 70 kilomètres à une vitesse moyenne de 16 kilomètres

Digitized by Google

par heure. Le virage complet peut se faire sur une largeur de rue de moins de 4 mètres.

En palier, sur un pavé moyen, la vitesse normale dépend naturellement du nombre d'accumulateurs montés en série, la plus grande vitesse (16 kilomètres par heure) correspondant au couplage des six groupes en tension; les autres couplages donnent respectivement des vitesses de 8, 6 et 3 kilomètres par heure.

Quant à la voiture de M. Carli, elle a été construite à Castelnuovo (Garfognana), dans l'établissement de tissage mécanique du comte Joseph Carli, député du Parlement d'Italie.

Le professeur Milani, de l'Université de Pise, a adressé à *la Nature* une description de cet appareil électromécanique que nous allons reproduire.

« La voiture électrique Carli, dit le professeur Milani, est actionnée par des accumulateurs : le type choisi par les inventeurs est le type Verdier, parce qu'il possède une grande capacité spécifique et qu'il peut mieux résister aux secousses toujours inévitables dans un véhicule destiné à parcourir toutes sortes de routes. La batterie se compose de dix éléments, ayant chacun une capacité de 100 ampères-heure, soit de 200 watts-heure : on dispose ainsi de 2 kilowatts-heure. Le modèle employé pèse 5 kilogrammes et contient cinq plaques : dans les conditions de débit normal, la batterie fournit un courant de cinq ampères, soit un ampère par kilogramme. Les plaques sont disposées horizontalement dans une cage en bois; elles sont maintenues en place par de petits barreaux en ébonite et séparées les unes des autres par un tissu en jute paraffiné : le tout est contenu dans de petites caisses en ébonite hermétiquement fermées par un couvercle en ébonite, afin que le liquide ne puisse se répandre par l'effet des secousses. Les inventeurs ont trouvé certain avantage à recourir à un système de charge très lent : à cet effet, ils emploient des courants très faibles, de la durée de vingt

Digitized by Google

cinq à trente heures, ce qui permet de faire usage de piles primaires. Cette circonstance est favorable au meilleur rendement et au meilleur régime de décharge de ces accumulateurs, même quand les résistances extérieures varient dans une large mesure. Les expériences ont prouvé que la décharge rapide ne présentait aucun inconvénient et n'amenait aucune altération des surfaces positives : le rendement seul tombe de 97 pour 100 à 63 pour 100, si l'on passe de un à deux ampères par kilogramme de plaques. La batterie de dix accumulateurs du type décrit ci-dessus renferme une énergie égale à deux kilowatts-heure; le véhicule ne pèse que 160 kilogrammes en ordre de marche.

« Le moteur actionne directement l'axe des roues de derrière, au moyen d'engrenages; il absorbe environ 550 watts et la batterie peut alimenter ce moteur pendant un voyage de quatre à cinq heures; l'excitation est en dérivation. Le moteur peut servir à la recharge des accumulateurs, en vertu du principe bien connu de réversibilité; on n'a qu'à y appliquer une manivelle ou une roue avec une courroie de transmission. Il y a un train d'engrenages entre l'axe du moteur et celui des roues; au moyen de cet engrenage, on peut, en tournant une manivelle, réduire la vitesse angulaire du moteur de 1 000 tours par minute à 100 ou à 30; d'un autre côté, un rhéostat permet de faire varier la vitesse angulaire de 1 000 à 30 tours du moteur par minute. On peut ainsi développer la plus grande puissance correspondant à chaque allure, marcher à petite vitesse sur les chemins montants, à grande vitesse sur les pentes, etc.

« Pour le démarrage et dans les difficultés imprévues du voyage, on a recours à une caisse d'impulsion de réserve; elle consiste en un système de ressorts, à tirants en caoutchouc, que l'on tend en faisant tourner une petite roue, même pendant la course du véhicule. Lorsqu'une impulsion énergique est nécessaire, la détente se fait au moyen du pied; les ressorts se détendent et produisent

Digitized by Google

sur l'axe une impulsion égale au double de la force même du moteur et suffisante pour un parcours de 50 mètres au moins.

« La maison Carli, sous l'habile direction de M. François Boggio, construit deux types de cette voiture, l'un simple et économique, l'autre plus élégant et plus soigné dans les détails. »

La voiture électrique de M. Paul Pouchain et celle du comte Joseph Carli montrent que l'installation d'un moteur électrique et des accumulateurs qui l'entretiennent n'a pas présenté de difficultés particulières. Il est donc à croire que dans les villes la voiture électrique et surtout le *fiacre électrique* ne tarderont pas à faire leur apparition.

On ne prend pas un véhicule sur route pour des trajets de 100 kilomètres; mais on prend un fiacre pour faire des courses, des visites et des affaires pendant quelques heures, en revenant sensiblement au point de départ, et c'est pour ces applications, les plus nombreuses, que l'emploi de l'énergie emmagasinée dans des accumulateurs électriques s'impose.

La question du faible parcours qu'elles peuvent accomplir ne sera pas un obstacle, car les voitures et fiacres électriques pourront aller recharger leurs accumulateurs dans les stations centrales d'électricité qui existent déjà aujourd'hui en grand nombre en France et à l'étranger, et qui ne feront que se multiplier davantage. La fourniture d'électricité aux voitures électriques privées et publiques sera, pour ces stations, un débouché des plus avantageux, qui réduira d'autant leurs frais généraux.

Au lieu de *donner l'avoine* aux chevaux pendant le cours de leur travail, on donnera de l'électricité à leurs succédanés de fer, des dispositifs de chargement étant installés aux stations de voitures.

Digitized by Google

3

Les chemins de fer électriques.

La traction électrique des trains de chemins de fer fait peu de progrès. En France, la locomotive Heilmann, que nous avons décrite ici[1], est un pas fait vers la solution du problème des chemins de fer électriques. La locomotive Heilmann réunit assurément les avantages généraux de l'emploi de l'électricité sur les rails, à savoir la douceur du mouvement, l'abaissement du centre de gravité, qui donne le grand avantage de la stabilité, la souplesse et la facilité d'allures, évitant les secousses que l'on ne peut éviter avec la locomotive à vapeur.

Toutefois cette locomotive ne présente aucun organe nouveau. C'est une usine ambulante avec son charbon, son eau, sa chaudière, sa dynamo principale et ses dynamos multiples calées sur ses essieux moteurs. A coup sûr elle présente des avantages qui lui sont propres, celui notamment de pouvoir tourner dans des courbes de 80 mètres de rayon, en dépit de sa longueur.

Mais la locomotive Heilmann pèse plus de 100 tonnes, et l'on sait quel ébranlement cause le passage d'un pareil poids à grande vitesse. C'est véritablement, nous ne dirons pas le monstre, mais le mastodonte des chemins de fer. Avec une telle masse, la voie sera promptement détériorée, et le passage sur les ponts sera dangereux. Les ponts de chemins de fer construits pour le poids des anciennes locomotives ne résisteront pas longtemps au passage d'aussi pesantes machines, et l'on sera exposé à voir se renouveler la catastrophe de Zurich arrivée il y a quelques années et où tout un train fut englouti dans une rivière profonde, par suite du défaut de résistance d'un pont.

La locomotive Heilmann, construite aux frais du

1. Année 1893, page 88.

Digitized by Google

chemin de fer de l'Ouest, ne peut donc être considérée comme la meilleure des locomotives électriques. Il ne faut y voir qu'une ébauche, un essai des plus intéressants qui ne pourra avoir qu'un temps dans l'exploitation générale des chemins de fer, soit pour les marchandises, soit pour les voyageurs.

Les autres compagnies françaises, particulièrement celle de Paris-Lyon-Méditerranée, poursuivent le même but : augmenter dans la machine la stabilité, l'adhérence, la puissance et la souplesse. La machine Bonneau et Desroziers, par exemple, cherche à réaliser ce *desideratum*, avec deux essieux moteurs indépendants, le diamètre des roues motrices restant de 2^m,30 et chaque essieu étant actionné par une dynamo Desroziers.

Quant aux autres études que poursuivent en ce moment nos compagnies de chemins de fer, on n'en a eu en 1894 aucunes nouvelles précises.

Mais il faut suivre de très près tous les efforts que l'on fait, notamment pour établir des vois ferrées avec fil distribuant le courant aux véhicules, autrement dit avec le *trolley*.

Près de Saint-Étienne, un chemin de fer électrique à voie normale relie la gare de Montmartre à la Bérandière, ces deux points étant distants de 3 kilomètres.

L'usine génératrice de Montmartre comprend une locomobile Crampton, dont la chaudière alimente un moteur pilon actionnant directement (d'arbre à arbre) une dynamo compound de 40 000 watts (850 volts) à 275 tours.

Faite en quelques semaines pour faciliter le boisage du tunnel de Montmartre, dont le gabarit, après boisage, ne permettait plus le passage des locomotives ordinaires, cette voie, utilisant de vieux rails comme conducteurs électriques, a été établie dans des conditions tout économiques.

En dehors de la vitesse et de la force considérables demandées aux machines électriques sur les grandes voies, leur usage est encore tout indiqué pour les métro-

Digitized by Google

politains, les voies souterraines, la traversée des longs tunnels, et sur les lignes de montagne à fortes rampes où la crémaillère tend à se généraliser.

En 1890, l'air irrespirable du métropolitain de Londres amena les ingénieurs anglais à remplacer entre Londres et le pont de Stockwell (5 kilomètres) les locomotives à vapeur par des locomotives électriques.

En Suisse, il faut signaler le chemin de fer en partie électrique établi en 1844 sur les monts Salève, près de Genève, et qui dominent par trois points culminants les rives du lac Léman.

Il y a trois sections distribuées dans les chemins de fer des Salève, les deux premières à locomotive ordinaire, la troisième électrique. Nous ne parlerons que de cette dernière, qui est un tronc commun où aboutissent les deux autres, venant l'une de Veyrier, l'autre d'Étrembières.

L'usine hydraulique destinée à faire l'électricité est installée à l'altitude de 417 mètres, dans une gorge profonde s'ouvrant au-dessus de Mornex. Elle est alimentée par un canal en tunnel dans la roche, qui peut amener 20000 litres d'eau par seconde, avec une chute de 3 mètres de hauteur, et fournir ainsi une force motrice de plus de 600 chevaux. Le courant électrique est conduit depuis l'usine jusqu'à la gare de Monetier par une double ligne de câbles aériens, maintenus suffisamment espacés pour éviter les contacts éventuels qui détermineraient des courts-circuits. Ces câbles sont en cuivre et ont chacun 430 millimètres carrés de section. Ils sont supportés sur de forts poteaux télégraphiques, qui reçoivent en même temps deux fils métalliques ramenant à l'usine la partie du courant qui doit actionner le régulateur de vitesse des machines.

La pente varie de 10 à 25 pour 100 sur les deux sections inférieures, et de 20 à 25 pour 100 sur la section centrale; la différence de niveau entre les stations extrêmes est de 752 mètres pour Étrembières et de 714 mètres pour Veyrier.

Digitized by Google

Dans la section électrique, la seule que nous considérions, la montée s'effectue par une crémaillère du système Alet posée au milieu de la voie.

Le conducteur électrique amenant le courant est formé par un rail Vignole renversé, du même tracé que les rails de la voie : ce rail court du côté gauche tout le long et à 20 centimètres au-dessus du niveau de la voie; il est supporté par des consoles en fer boulonnées sur les traverses, et parfaitement isolé par de fortes cloches en porcelaine. Les barres successives sont rattachées entre elles par des éclisses en cuivre courbées formant un joint dilatable qui assure en même temps la transmission facile du courant.

Celui-ci est recueilli par les machines motrices installées sous chaque wagon, au moyen d'une sorte de brosse qui vient frotter continuellement sur le patin du rail conducteur. Le courant est ramené à l'usine par les rails de la voie; sur chaque joint, entre deux rails successifs, on a interposé un double câble en cuivre recouvert de plomb.

Les wagons portent chacun sous le châssis l'appareil qui les met en mouvement sous l'action du courant transmis, de sorte qu'ils circulent sur la voie sans aucun moteur apparent; chacun est muni de deux freins électriques.

Les monts Salève n'ont reçu que partiellement et seulement pour la partie à crémaillère le concours de l'électricité. On a terminé en 1894 en Suisse, à Stanserhorn, une ligne sans crémaillère qui présente par ses dimensions et par ses conditions particulières, un très grand intérêt.

Dans une des séances du mois d'avril 1894 de la *Société des ingénieurs civils*, M. Mallet a fait, au sujet de cette installation électrique, une communication que nous croyons devoir reproduire.

« Le Stanserhorn, dit M. Mallet, est une montagne dont le sommet est à 1900 mètres au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire à une hauteur comprise entre celles de ses voisins, le Pilate, 2123 mètres, et le Righi, 1800. Cette montagne s'élève au-dessus du Stans, chef-lieu du demi-canton de

Digitized by Google

Midwald, et de sa cime on jouit d'une vue splendide sur les Alpes bernoises, le lac des Quatre-Cantons et la région montagneuse du nord-ouest de la Suisse. Les moyens de communication sont des plus faciles. Les bateaux à vapeur conduisent en 30 minutes de Lucerne à Stanstadt, d'où un tramway électrique va en 15 minutes à Stans, qui est le point de départ du funiculaire qui fait l'objet de cette note. Ce tramway est à conducteur aérien et l'électricité lui est fournie par la même force motrice qu'au funiculaire. Ce dernier a été inauguré au mois d'août 1893. La différence de niveau à franchir étant de 1 850 — 450 = 1 400 mètres, la longueur, près de 4 000 mètres, aurait été trop grande pour faire un funiculaire ordinaire, d'autant plus que le tracé, utilisant sur certains points le lit d'un torrent, impliquait des courbes répétées. On a donc pris le parti de faire trois funiculaires successifs avec transbordement des voyageurs aux deux points intermédiaires.

La première section, de Stans à Kaelti, franchit une différence de niveau de 714 — 450 = 264 mètres, la longueur du tracé est, en projection horizontale, de 1 527 mètres, et, suivant la pente, de 1 550 mètres ; les inclinaisons varient de 12 à 27,5 pour 100.

La seconde section, de Kaelti à Blumatt, rachète une différence de niveau de 1 221 — 714 = 507 mètres, avec une longueur de 960 mètres sur l'horizontale et de 1 090 suivant la pente. Les inclinaisons y sont nécessairement beaucoup plus fortes : elles varient de 40 à 60 pour 100.

La troisième section va de Blumatt, 1 221 mètres d'altitude, à l'hôtel du Stanserhorn, 1 850 mètres, différence 629 mètres, et a 1 275 mètres de développement pour 1 110 mètres en projection horizontale. Les inclinaisons varient, comme pour la précédente, de 40 à 60 pour 100. Elle comprend des travaux d'art relativement importants, un tunnel de 140 mètres et un viaduc d'assez grande longueur, et son tracé est particulièrement hardi et même quelque peu effrayant. De l'hôtel du Stanserhorn, un sentier conduit en quelques minutes au sommet de la montagne situé à 50 mètres plus haut.

Chaque section se compose d'une voie unique avec un évitement au milieu de la longueur. Il y a pour chacune deux wagons attachés aux extrémités d'un câble qui s'enroule sur un tambour actionné par une dynamo. Cette installation se trouve à la station supérieure de chaque section, c'est-à-dire à Kaelti, à Blumatt et au sommet.

Les dynamos reçoivent leur courant d'une station hydrau-

Digitized by Google

lique et électrique située à Buochs, à 5 kilomètres de distance, où une chute de l'Aa fait mouvoir des turbines. Il est juste de dire toutefois que, pour suppléer soit à l'insuffisance de la force hydraulique (la station de Buochs fournit déjà le courant à la traction du funiculaire du Bürgenstock, à l'éclairage de l'hôtel du même nom et à une usine), soit à une interruption de la transmission du courant, on était en train, à la fin d'août dernier, d'installer à chaque station une machine à vapeur de 60 chevaux.

Les caisses des voitures sont en forme d'escalier; elles sont divisées en quatre compartiments de huit personnes; avec le même nombre sur la plate-forme, elles peuvent donc porter quarante voyageurs.

La particularité la plus originale du chemin de fer de Stanserhorn est l'absence complète de crémaillère. Les freins agissent, en effet, non sur la roue dentée, mais directement sur les rails. Ils sont formés par de puissantes machines qui serrent le rail sous l'action d'une vis à filets inverses; cette vis est actionnée par une roue qui, par une disposition ingénieuse, est mue par les roues de la voiture dès que la suppression de la tension du câble met en contact avec elles un galet de friction. Il y a là une combinaissn du frein de la Croix-Rousse et du frein Heberlein. Les rails ont un profil particulier pour que les mâchoires agissent bien sur eux. Ce sont des rails Vignole, dont la tige s'évase en haut pour se raccorder au champignon sans partie concave. A première vue, l'absence de crémaillère sur des rampes allant à 60 pour 100 peut paraître téméraire; néanmoins des essais très rigoureux, faits par l'inspectorat technique du département fédéral des chemins de fer, ont montré qu'on pouvait avoir confiance dans ce système. Il y a deux paires de mâchoires dont chacune peut exercer uue pression de 13500 kilos; une troisième paire, actionnée de la plate-forme, sert de frein à main.

On ne peut contester que la suppression de la crémaillère, qui coûte toujours bien une vingtaine de francs par mètre courant, soit de nature à réduire les dépenses d'établissement dans une proportion assez notable. L'expérience indiquera si cette économie n'est pas compensée par quelque inconvénient plus ou moins sérieux.

Les deux voies s'approchent assez parallèlement l'une de l'autre aux stations intermédiaires pour que les voyageurs n'aient que quelques pas à faire pour passer d'une voiture dans l'autre. Cette opération se fait d'ailleurs à couvert. Le

Digitized by Google

temps employé à parcourir chaque section est le même pour que les trains arrivent ensemble aux stations. La vitesse n'est donc pas constante ; ainsi, sur une section, les voitures parcourent 120 mètres à la minute et sur l'autre 85 mètres seulement. Chaque parcours dure 13 minutes, de sorte qu'avec le temps nécessaire au transbordement, il faut 45 minutes pour le parcours complet. On monte donc verticalement de 33^m,33 par minute et la vitesse de translation suivant la pente varie de 1^m,40 à 2 mètres par seconde, soit 5 à 7^k,2 à l'heure. Cette vitesse est très réduite, mais on voudra bien remarquer que si l'on devait franchir cette différence de niveau avec un chemin de fer ordinaire, il faudrait établir une voie présentant des détours extraordinaires, allongeant démesurément le voyage et entraînant des frais énormes.

On peut donc aller de Lucerne à l'hôtel du Stanserhorn en une heure et demie. Il y a dix trains réguliers par jour. Le prix est de 8 francs aller et retour par le funiculaire.

Cette ligne a été établie par MM. Bucher et Durrer, qui avaient déjà fait celle très voisine du Bürgenstock également à traction électrique, mais d'une hauteur beaucoup moindre (440 mètres de différence de niveau). Sur cette dernière, il y a une crémaillère du système Abt. »

En Amérique, on se préoccupe beaucoup des chemins de fer électriques, mais les applications pratiques y sont encore assez rares. Ce qui les facilitera, c'est la prédilection bien justifiée des Américains pour les conducteurs aériens pourvus d'un *curseur* (trolley) qui recueille l'électricité sur un fil aérien, système économique et simple, imaginé en 1879 par Siemens de Berlin, mais que les compagnies françaises de chemins de fer écartent jusqu'à présent.

Nous ne pouvons signaler en Amérique pour 1894 qu'une nouvelle voie électrique, encore est-elle à câble de traction, c'est-à-dire hors des conditions ordinaires des chemins de fer. Il s'agit du funiculaire du mont Lowe.

Le chemin du mont Lowe, dans la Californie méridionale, relie Altadena, près de Los Angeles, au sommet des montagnes de la Sierra Madre, distant de 15 kilomètres 500 mètres et à 2 000 mètres d'altitude.

Digitized by Google

La route de montagne part d'Altadena, à 18 kilomètres de Los Angeles et à 4 500 mètres de Pasadena, point terminus d'un chemin de fer à vapeur, qui monte les premières pentes jusqu'à une altitude de 500 mètres. Desservant les villas étagées sur la montagne, le chemin de fer serpente sur une banquette que les ouvriers ont mis des mois à tailler dans le granit, puis il pénètre dans le Cañon Rubio, gorge profonde et pittoresque, qu'il traverse sur un magnifique pont biais.

Cette partie de la route aboutit à un hôtel édifié à 730 mètres de hauteur.

De cet hôtel part une double voie à trois rails, avec un câble sans fin long de 1 kilomètre, qui monte les voyageurs au sommet du mont Écho, à 1 166 mètres au-dessus du niveau de la mer, gravissant ainsi en huit minutes une hauteur de 433 mètres, par gradins variés dont l'inclinaison varie de 48 à 62 pour 100.

Une voiture monte pendant que l'autre descend. Le câble est mû par l'électricité.

Le câble, d'un diamètre de $0^m,04$, est actionné par un moteur électrique Reith de 75 chevaux, faisant 800 tours par minute. Des arcs électriques installés le long du chemin incliné éclairent toute la ligne et répandent leur lumière crue sur les montagnes et les gorges d'alentour. Du sommet du mont Lowe, on aperçoit un panorama splendide du côté du sud. La vue embrasse la large vallée de San Gabriel, avec ses villes, ses villages, ses jardins d'orangers et ses champs cultivés, bordés à l'est par un horizon de montagnes élevées et au sud par l'océan Pacifique.

4

Les tramways électriques.

Si les chemins de fer électriques ne sont pas en progrès rapide, les tramways électriques, au contraire, gagnent de plus en plus la faveur générale.

Digitized by Google

A Paris, la traction par accumulateurs qui part de derrière l'Opéra et celle qui va de la Madeleine à Asnières n'ont pas donné de résultats défavorables. Sans doute les ingénieurs ont eu à lutter contre toutes les difficultés du début : les accumulateurs ne sont pas encore assez puissants sous un poids et un volume modérés; ils durent peu, ils sont sujets à de fréquents dérangements, mais ces inconvénients disparaîtront à bref délai. Au point de vue du rendement, l'accumulateur donne un bon résultat; il rend 70 pour 100 de l'énergie électrique qu'il a reçue, et l'essieu de la voiture reçoit 50 pour 100 de la puissance des machines fixes de l'usine de chargement. Au prix minime du cheval-vapeur dépensé par heure dans ces usines, les frais seront très modérés quand l'exploitation sera avancée et qu'on n'aura plus à compter avec les dépenses d'amortissement et d'installation, c'est-à-dire quand les accumulateurs seront perfectionnés. Tout cela assure un avenir avantageux aux accumulateurs appliqués à la traction des tramways.

Du reste, les tramways peuvent très bien se passer d'accumulateurs en adoptant le système des fils aériens et de *trolley* (curseur), quand la crainte de gêner les perspectives et l'aspect des monuments, qui compte tant d'adversaires pour l'intérieur des capitales, n'entre pas en considération. On ne sera donc pas surpris d'apprendre qu'en 1894 les tramways électriques se sont multipliés dans les villes où l'on n'a pas ces préjugés. Nous pouvons citer Marseille, le Havre, Le Bouscat (Bordeaux) comme ayant adopté pour leurs tramways la traction électrique ou l'ayant substituée à la traction animale.

Le réseau des tramways de Marseille, dit la *Revue industrielle*, ne compte pas moins de 6 kilomètres. Par suite des fortes déclivités de ses voies et de leur pavé de porphyre granitique de Saint-Raphaël, très résistant à l'usure, mais très glissant, la traction par chevaux y est fort coûteuse. Tandis que les frais de cette dernière par voiture-kilomètre ne sont que de 25 centimes à Milan et

Digitized by Google

Florence, 27 à Turin, 29 à Gênes, qu'ils ne dépassent pas 30 centimes à Toulouse, 33 à Bordeaux, 35 à Lyon, ils atteignent à Marseille le chiffre énorme de 40 centimes.

Cependant, jusqu'à ces dernières années, la traction animale y avait été presque exclusivement employée, non pas que la Compagnie n'eût cherché à lui substituer un mode plus économique, mais parce que les essais auxquels elle s'était livrée dans ce sens ne lui avaient pas donné de résultats favorables.

Les voitures Rowan, mises en expérience sur la belle ligne du Prado, brûlaient beaucoup de combustible : la consommation, qui ne dépassait d'abord pas 3 kilogrammes de coke par kilomètre, montait au double au bout de quinze ou vingt jours, par suite de l'incrustation des tubes.

Les voitures à air comprimé système Mekarski, essayées sur deux lignes des Chartreux, ont donné aussi des frais de traction très élevés, qui, joints au peu d'élasticité et de docilité de ces véhicules (ils ne pesaient pas moins de 14 tonnes par 50 voyageurs), ont empêché leur adoption.

Là où avaient échoué la vapeur et l'air comprimé, l'électricité devait réussir.

La ligne où elle a été installée va du Cours Belsunce (Cannebière) à Saint-Louis; elle a 6 kilomètres de longueur, sur lesquels il n'y a guère que deux sections, l'une de 715 mètres, l'autre de 470 mètres, à peu près en palier; presque tout le reste est en rampe variant de 15 à 42 millimètres par mètre : la rue d'Aix offre même une déclivité de 52 et 59 millimètres.

Les conditions d'exploitation imposées étaient les suivantes : Le service sera fait les jours ordinaires par 8 voitures de 50 places, les dimanches et jours fériés par 12. Le parcours total, aller et retour, ne durera qu'une heure et demie au maximum, y compris un arrêt de 5 minutes à chaque terminus, et les arrêts aux cinq stations intermédiaires et en pleine route. Cela exigeait une vitesse moyenne de 15 kilomètres à l'heure. On a, en fin de compte,

Digitized by Google

voulu une vitesse de 10 kilomètres sur la rampe de la rue d'Aix, et celle de 20 kilomètres sur les rampes n'excédant pas 25 pour 100.

Cette dernière vitesse est supérieure à celle qui est habituellement admise; en Angleterre, les tramways de toute espèce ne peuvent, croyons-nous, faire plus de 12 kilomètres à l'heure; en Amérique, à la suite d'un accident fort grave auquel a donné lieu un tramway électrique à Brooklyn, les aldermen de cette ville ont tout récemment édicté, avec bien d'autres règles, la défense pour les tramways de dépasser jamais la vitesse de 15 kilomètres.

Disons tout de suite que les tramways électriques en question donnent des résultats satisfaisants depuis plus d'une année qu'ils ont été mis en service.

La distribution de l'énergie y est faite au moyen de fils aériens, à l'exemple de ce qui se fait d'une façon très générale aux États-Unis.

Ce système n'était employé jusqu'ici en France que sur la ligne de tramways de Clermont à Royat.

La Compagnie des tramways de Marseille a installé son usine centrale au lieu dit le Lazaret; les plans de l'usine ont été faits en vue d'une application générale sur toutes les lignes de son réseau.

La ligne actuelle est à double voie, excepté dans le parcours de la rue d'Aix, où elle est à voie unique.

Les voitures sont à un seul étage et comportent quarante places; elles sont munies de deux dynamos et d'un équipement électrique complet. Les moteurs sont de la force de 12 chevaux chacun, et peuvent remorquer une voiture, dont le poids total est de 10 000 kilogrammes, à la vitesse de 20 kilomètres à l'heure. La connexion s'établit par une perche fixée sur le tramway et mise en contact avec le câble aérien par le *trolley*, qui est lui-même en contact avec le fil conducteur; le courant descend du trolley, par la tige, dans les moteurs électriques.

La dépense moyenne de force à la station centrale est de huit chevaux par voiture, et la dépense de charbon par

Digitized by Google

voiture-kilomètre, de 2 kilogr. 5. Les frais de traction n'excèdent guère 22 centimes pour un parcours journalier d'au moins 1 200 kilomètres.

La population marseillaise paraît satisfaite de ce mode de traction.

Le 29 septembre 1894 a eu lieu l'inauguration des tramways électriques au Havre ou plutôt de la substitution de la traction électrique à la traction par chevaux.

C'est le système aérien qui a été adopté et la fourniture du matériel a été faite par la Compagnie Thomson-Houston. La *Société d'énergie électrique du Havre*, qui possédait une grande station centrale d'éclairage, fournit le courant électrique.

La ligne aérienne est constituée par un fil de cuivre de 8^{mm},25 de diamètre, tendu au milieu de la voie, à 6^{m},50 au-dessus du sol; il est supporté tous les 40 mètres environ par une suspension en bronze et des câbles d'acier de 6 millimètres de diamètre fixés soit à des poteaux métalliques élégants, soit à des rosaces scellées dans les murs des maisons.

Les suspensions du fil aérien sont en bronze, et isolées des fils d'acier, et ceux-ci des poteaux et des rosaces, de sorte que toute dérivation du courant à la terre est rendue impossible.

Le nombre des poteaux est de 560.

Les poteaux ont 9 mètres de longueur et sont encastrés de 2 mètres dans le sol; ils sont en tube d'acier et composés de 4 sections.

La partie inférieure est entourée d'une base en fonte; dans les rues étroites, il est fait usage de bases simples ayant 40 centimètres de diamètre et 48 centimètres de hauteur; dans les grandes voies et les boulevards, les bases sont ornementées et ont 48 centimètres de diamètre et 1 mètre de hauteur.

Sur le boulevard de Strasbourg les poteaux sont placés au milieu de la chaussée et entourés de refuges; ils sont

Digitized by Google

munis de consoles à double bras très artistiques, supportant respectivement le fil de chaque voie, et surmontés de deux en deux d'une lampe à arc. L'utilisation judicieuse des poteaux de tramways a permis de doter, sans grands frais, de l'éclairage électrique les principales artères de la ville du Havre : 85 lampes à arc sont déjà installées sur un parcours de plus de 6 kilomètres, et il est probable que d'ici peu toutes les voies suivies par les tramways électriques seront éclairées à l'électricité.

Le réseau actuel du Havre comporte trois grandes lignes : la première va de la jetée à Graville et a une longueur de 5 350 mètres de voie double; la deuxième commence au Rond-Point, rue de Normandie, et aboutit à Sainte-Adresse; sa longueur est de 4 860 mètres et elle est en grande partie à double voie. La troisième réunit les grands quais et les grands bassins; sa longueur est de 3 770 mètres, et elle est partie en voie simple et partie en voie double.

Une quatrième ligne en installation suivra le boulevard Maritime.

La longueur actuelle de toutes ces lignes en voie simple est de 24 kilomètres. La voie est en rails Humbert de 27 kilogrammes avec traverses métalliques; les rampes atteignent 4,3 pour 100 et les plus petites courbes ont 18 mètres de rayon.

De Bordeaux-Bouscat au Vigean, trajet assez court (4 820 mètres), on a créé en 1894 un tramway à *trolley* et fil aérien. La voie a un mètre de largeur, elle est établie en rails Humbert pour la partie posée dans l'axe de la route du Médoc, en rails Vignole pour le reste.

Les traverses sont toutes en acier.

Les rampes sont très faibles et varient de 2 à 3 pour 100.

Le conducteur aérien est en cuivre de 8 millimètres de diamètre. Il est suspendu au milieu de la voie, soit par câbles en acier galvanisé attachés à des poteaux en bois ou

Digitized by Google

en acier, soit par des consoles fixées à des poteaux en bois.

Les voitures sont de deux sortes : les unes automobiles, les autres destinées à être remorquées ; les voitures automobiles, sans impériales, offrent 40 places. Les dimanches et jours de grand trafic, ces voitures remorquent un véritable train et transportent beaucoup de voyageurs ; elles sont, en outre, pourvues de cinq lampes à incandescence de seize bougies et de tous les accessoires de sécurité les plus perfectionnés.

Dans la station centrale, les chaudières, au nombre de deux, du type Babcock et Wilcox, pouvant vaporiser chacune 1 850 kilogrammes d'eau à l'heure, alimentent deux moteurs à vapeur Mac Intosh et Seymour compound sans condensation, de 150 chevaux, ayant une vitesse de 135 tours par minute. Ces machines à vapeur commandent directement par courroie deux dynamos multipolaires hypercompound Thomson-Houston, ayant une puissance de 100 kilowatts et une force électromotrice de 550 volts à 600 tours par minute.

Pris par un balai sur le collecteur de la dynamo, le courant se rend sur le fil qui est suspendu au-dessus et tout le long de la voie. En arrivant au point de contact de la ligne et du *trolley*, une partie du courant descend dans la voiture, actionne le moteur placé au-dessous de la plate-forme, et retourne ensuite à travers les rails à la dynamo de la station centrale.

Le courant principal, dont une partie a été dérivée pour faire marcher la première voiture, continue à circuler sur le fil aérien pour alimenter les autres voitures se trouvant sur la même ligne. Le retour s'opère par les mêmes rails et par la terre.

Chaque voiture prend sur le conducteur aérien la quantité de courant qu'il lui faut dans le moment donné.

Pour que le retour du courant s'effectue sans difficulté, on a réuni les rails entre eux par des fils de cuivre rivés dans la masse du métal.

Digitized by Google

En ce qui concerne le développement des tramways électriques dans les autres nations de l'Europe, nous résumerons, pour abréger, les statistiques publiées par divers journaux, notamment par l'*Electrical Engineer*, statistiques qui montrent combien ce mode de traction a gagné de terrain.

LIGNES A CIRCUIT AÉRIEN

Allemagne :	kil. d'exploit.
Halle (Allgemeine Gesellschaft)	7,8
Halle-Trotha	4,8
Gera	12,3
Breslau	29,0
Essen	20,0
Lubeck	9,9
Dortmund	10,5
Berlin-Lichtervelde (Siemens)	—
Francfort-Offenbach	6,8
Barmen	1,7
Dresde	5,25
Id.	10,0
Hanovre	—
Lemberg	—
Brême	11,7
Remscheid	8,4
Gotha	2,6
Erfurt	11,0
Hamburg	21,5
Wiesbaden	—
Crefeld	—
Autriche :	
Moedling-Hinterbrühl (Siemens)	1,48
Baden-Voslau	9,8
Prague	1,4
France :	
Marseille	7,34
Clermond-Ferrand	6,0
Bordeaux	4,82
Le Havre	14,0
Lyon (Ville)	6,0
Lyon Saint-Foy	3,0

Italie :

Florence-Fiesole	7,1
Gênes	—
Milan	3,2

Russie :

Kiew (Allgemeine)	—

Norvège :

Christiania	—

Suisse :

Zurich	2,12
Vevey-Montreux (Siemens)	10,5

Voyons également quel développement relatif a pris l'électricité pour la traction des tramways aux États-Unis.

Lignes	1er janvier 1894 — kilom.	1er janvier 1893 — kilom.	Différence — kilom.
Électriques	12 000	9 600	+ 2 400
A chevaux	5 600	7 200	— 1 600
Funiculaires	1 060	1 040	+ 20
A vapeur	910	1 000	— 90
Totaux	19 570	18 840	+ 730

Sur les 19 570 kilomètres de tramways exploités aux États-Unis au 1er janvier 1894 :

61,5 pour 100 le sont par système électrique à fil aérien ;
28,5 — chevaux ;
5,5 — câble funiculaire ;
4,5 — locomotive à vapeur.

Sur les 12 000 kilomètres de tramway à fil aérien, 8 000 ont été établis par la Compagnie Thomson-Houston.

Il n'y a aux États-Unis, au maximum, que 15 kilomètres de tramways à traction par accumulateurs ou par circuit souterrain ; encore ce dernier système n'a-t-il été appliqué qu'à des lignes d'expérience, non en exploitation. Il semble cependant qu'actuellement une campagne soit

Digitized by Google

menée contre les tramways à trolley; mais cela tient à ce que les lignes de ces tramways sont posées sans soin ni goût.

Depuis le 1er janvier jusqu'au 31 mars 1894, la création de lignes nouvelles, toutes à circuit aérien, ou l'application de ce système à des lignes existantes, a été décidée, ou la mise en exploitation effectuée à :

Saint-Joseph, Bristol, Port-Jervis, Naugatuck, Toledo, Philadelphie (2 lignes), Washington, Hamilton, Cleveland (2 lignes), Reading, Saint-Louis, Flatsland, Babylone, Fitchburg, Chester, Brooklyn, Lancaster, New Brunswick, San Francisco, Corsicana, Meriden, Braddock, Easton, Thomastown, New Britain, Formigton, Unionville.

Philadelphie, Charleston, Bethlehem, Oshkosh, Saldake City, Cleveland, Morissons, Tiffin, New Haven, Youngstown (2 lignes), Braddock, Weymouth.

North Anchert, Hinesburg, Chicopée, Chester, Opelika, Lynenburg, Saint-Augustin, Freeport, Battlecreet, Windsor, Oakland, Philadelphie, Méridien, Holyoke, Boston, Middletown.

Idaho, Cleveland, Towanda.

Sunburg, Washington, Radford, Frederiksburg, Harleigh, Springfield, Detroit.

Newsfield, East Hampton, Paulsboro, Mayfield, Independance, Hanover, Bedford, Montgommery, Sioux City, Alpena, Gottysburg.

5

Autres modes de traction mécanique des tramways.

Ce que nous venons de dire dans le chapitre précédent montre que les tramways électriques tendent sans cesse à se multiplier.

Mais l'emploi de l'électricité pour la traction des tramways n'a pas fait entièrement renoncer à d'autres moyens de suppléer aux chevaux.

Digitized by Google

La Compagnie générale des Omnibus de Paris vient d'installer la traction à air comprimé (système L. Mekarski) sur trois des plus importantes lignes de son réseau de tramways, celles : 1° du Louvre à Saint-Cloud, longueur 10^{km},135 ; 2° du Louvre à Sèvres et à Versailles, longueur 19 kilomètres ; 3° du Cours de Vincennes à Saint-Augustin, longueur 9^{km},140.

La première doit être desservie à raison de quatre trains par heure, dans chaque sens ; la seconde à raison de deux trains et la troisième à raison de huit trains.

D'après M. Chantard, qui a fait à ce sujet une communication à la *Société des Ingénieurs civils*, « les locomotives des deux premières ont été construites sur les plans de M. Mekarski, par la Société des anciens Établissements Cail. Elles sont établies de façon à pouvoir être chargées avec sécurité à la pression de 80 kilogrammes par centimètre carré, les réservoirs étant faits d'un métal extraordinairement résistant.

« Elles sont alimentées d'air comprimé par une seule usine de compression d'air, installée dans le dépôt que la Compagnie possède à Boulogne-sur-Seine, 136, route de la Reine. Deux canalisations, de 0^{m},60 de diamètre intérieur, partent de cette usine pour amener l'air comprimé, d'une part, à des bouches installées sur la voie publique à la porte du Point-du-Jour (distance, 2^{km},100), d'autre part, à une station de chargement installée au dépôt de Sèvres, sur la route de Versailles (distance, 4^{km},200). C'est la première fois qu'on ose établir des canalisations pour une pareille pression.

« Les locomotives de Boulogne feront, à chaque course, plus de 20 kilomètres, dont 15 avec trois voitures ; celles de Sèvres feront 23 kilomètres.

« Chaque locomotive en circulation ou en chargement remplacera, pour la Compagnie, 28 chevaux. Le prix de la locomotive est d'environ 35 000 francs, soit sensiblement celui de la cavalerie dont elle tient lieu, avec les harnais.

« L'usine de Boulogne comprend actuellement sept

Digitized by Google

machines de compression, de 140 chevaux à 140 tours et huit générateurs semi-tubulaires de 120 mètres de surface de chauffe. On a réservé l'emplacement d'une huitième machine et d'un neuvième générateur. Le fonctionnement des machines est régularisé par une batterie d'accumulateurs, de 10 mètres de capacité, composée de réservoirs éprouvés à la pression de 100 kilogrammes.

« Tout ce matériel a été construit d'après les indications de M. Mekarski : les chaudières ont été fournies par la compagnie de Fives-Lille, les machines motrices par la Société Cail, les compresseurs par MM. Brissonneau, Deroualle et A. Lotz de Nantes, les accumulateurs par MM. Imbert frères et Compagnie de Saint-Chamond, les robinetteries par M. E. de Laugaudin de Paris.

« La consommation de charbon est évaluée à 13 ou 14 tonnes par jour, ce qui représentera une dépense de 300 francs à mettre en regard de la consommation de fourrages d'une cavalerie de 500 chevaux.

« On espère que le prix de revient de la traction (personnel, y compris le salaire des mécaniciens-conducteurs, dont on fait quelquefois abstraction, matières, entretien du matériel) ne dépassera pas 0 fr. 27 par kilomètre-voiture.

« Cette installation a été étudiée sur les données pratiques fournies par celle de Nantes, où le prix de revient est avantageux, puisqu'il est inférieur à 0 fr. 30 par kilomètre d'automobile marchant isolément et 0 fr. 35 pour deux voitures, soit, dans ce cas, 0 fr. 175 par voiture ; il semble qu'on puisse avoir confiance dans l'évaluation ci-dessus. »

Sur les deux lignes en question circulent par conséquent de véritables trains; sur celle de Saint-Augustin on emploie des voitures automobiles avec réservoirs sous la caisse, comme à Nantes.

On vient de mettre en service à Dessau un tramway à gaz. Le problème de la traction mécanique des voitures

Digitized by Google

dans les villes n'est pas encore bien commodément résolu; la vapeur à feu direct, avec sa fumée, a les inconvénients que l'on connaît; l'eau surchauffée, comme l'air comprimé, entraîne à des frais élevés, comme installation et comme exploitation courante; les tramways électriques exigent de grosses dépenses de stations centrales, et leurs conducteurs aériens ne sont pas agréés dans toutes les villes.

Il était intéressant d'essayer le moteur à gaz. C'est ce qui vient d'être fait.

Ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on a cherché à donner cette application particulière aux moteurs à gaz; des tentatives ont été faites notamment aux États-Unis, en Angleterre, en Allemagne, en Suisse; dans ce dernier pays, nous pourrions citer la ligne de Neuchâtel à Saint-Blaise. Mais ledit tramway n'a jamais pu marcher.

A Dresde, MM. Luhrig et Schwab, après plusieurs tentatives infructueuses, auraient réussi (?) à faire effectuer un service régulier à une voiture de vingt-quatre places ne consommant que 400 à 500 litres de gaz par kilomètre-voiture. En tout cas, il faudrait, d'après les renseignements même les plus favorables, comprimer le gaz à très forte pression dans les réservoirs, ce qui entraînerait un prix de revient assez élevé. A Saint-Louis (États-Unis) et à Londres on a tenté d'employer un dispositif qui semble assez avantageux : c'est le moteur Conelly. La transmission du mouvement du moteur aux essieux s'opère par un plateau de friction sur lequel appuie un galet monté sur un arbre vertical attaquant les essieux par engrenages; le galet peut se déplacer suivant un diamètre du plateau à friction, de sorte que la vitesse de ce dernier demeure constante, tandis que la vitesse et le sens de rotation du galet peuvent se modifier par modification du point de contact.

Ce qui nécessite toutes ces précautions, c'est précisément l'inconvénient caractéristique du moteur à gaz. Sans doute il a des avantages incontestables; il offre un rendement thermique bien supérieur à celui de la machine à

Digitized by Google

vapeur; mais tout d'abord il a un mécanisme encombrant et compliqué, en même temps que délicat, qui se prête mal au service très irrégulier et dur de la traction sur rue. Cela entraîne la nécessité de graissages fréquents, de réparations considérables; il faut en outre des dispositifs spéciaux et malaisés à installer sur un véhicule pour combattre l'échauffement des cylindres, des volants pour régulariser la marche. Enfin, et c'est là le point principal, la vitesse de marche du moteur à gaz doit être continue, sinon absolument régulière, du moins maintenue dans certaines limites; tout au contraire, le conducteur d'un tramway doit toujours être maître de sa marche, pouvant la ralentir, la renverser, s'arrêter ou repartir suivant les besoins de l'exploitation. Il faudrait donc trouver un système mécanique permettant de faire varier le nombre de tours de roues de la voiture indépendamment du nombre de tours du moteur lui-même.

C'est là le desideratum qui manque encore pour permettre l'application des moteurs à gaz aux tramways.

Cependant, comme nous le disions, on vient de mettre en service un tramwry à gaz à Dessau. Chaque voiture est actionnée par un moteur placé sous une banquette et pourvu de deux cylindres dont les pistons agissent sur un même arbre; une roue dentée, calée sur cet arbre, transmet le mouvement aux axes moteurs par un dispositif permettant la marche dans les deux sens et à telle vitesse qu'on veut. Chaque moteur est de sept chevaux-vapeur et se trouve alimenté par trois réservoirs contenant assez de gaz pour un parcours de 22 kilomètres. La vitesse est réglée par le jeu d'un levier.

Nous n'avons pas encore de détails complets et nous ne pouvons dire si vraiment ce système est viable.

Digitized by Google

6

Les locomotives à bec.

La Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée a réalisé en 1894 un très important progrès en établissant quarante locomotives à grande vitesse d'un nouveau modèle, avec l'avant construit en coupe-vent. Il résulte de l'adjonction de cet organe protecteur une augmentation de vitesse très sensible et une économie de combustible.

Ces locomotives dites *à bec* ou *à coupe-vent* sont actionnées par une machine à vapeur compound à quatre cylindres. Toutes leurs pièces, cylindriques et verticales, la cheminée, le dôme, la boîte à feu et l'abri, sont munis de sortes de masques verticaux inclinés à 45 degrés sur l'axe de la voie ; le dessus de la traverse d'avant et les marches du tablier sont prolongés également par des plans inclinés à 45 degrés sur l'horizontale. Enfin, la boîte à fumée est précédée d'un appendice en forme de paraboloïde.

L'idée de tailler en coupe-vent l'avant des locomotives date du début même de la construction des voies ferrées ; mais sa mise en pratique était discutée. Il a fallu l'imminence des grandes vitesses promises par la locomotion électrique pour déterminer des essais dans ce sens. On a constaté, en effet, que, pour les grandes vitesses, la résistance de l'air devient un agent de retard ; M. Desdouits, notamment, a fait d'intéressantes expériences à ce sujet. En doublant la vitesse actuelle de nos trains express, la pression de l'air par mètre carré sur le front plan des locomotives passe de 35 à 230 kilogrammes, c'est-à-dire devient plus de six fois plus considérable.

On sait d'ailleurs qu'en donnant à un navire un avant effilé au lieu de l'avant carré des bateaux de rivière, on diminue des quatre cinquièmes l'effort nécessaire pour la

Digitized by Google

traction du train; d'autre part, on sait les services que rendent ces coupe-vent aux bicyclistes.

Les *locomotives à bec* vont devenir usuelles, et les trains express conduits par un de ces moteurs donnant peu de prise au vent accéléreront sensiblement la vitesse.

7

Systèmes de chauffage et d'éclairage électriques simultanés des trains de chemin de fer et des tramways.

D'après le *Journal des transports*, la Compagnie *Chicago Milwaukee and Saint-Paul Railway* pratique actuellement avec succès, sur ses trains, un système de chauffage par la vapeur simultanément avec l'éclairage électrique.

Ce système consiste dans l'emploi d'un wagon qui renferme une station centrale complète de distribution de lumière et de chaleur. Cette voiture s'attache directement derrière la locomotive; elle mesure 10 mètres environ de longueur, et est extrêmement robuste de construction; les parois elles-mêmes sont en acier. Son poids total, y compris chaudière, machine à vapeur, dynamo, approvisionnement de charbon et d'eau, est de 64 000 livres anglaises (environ 29 tonnes); elle est portée sur deux trucs à quatre roues.

La chaudière, du type locomotive, est normalement alimentée par un injecteur allant chercher l'eau dans le tender de la locomotive au moyen d'un tuyau de caoutchouc; cependant, en cas d'avarie, les caisses à eau contenues dans le wagon-station central seraient suffisantes pour assurer le fonctionnement pendant deux heures au minimum.

Ces wagons spéciaux ont donné d'excellents résultats, surtout pendant les mauvaises journées d'hiver. Le service d'éclairage et de chauffage a toujours pu être régu-

Digitized by Google

lièrement conduit, et la locomotive a toujours pu disposer de toute sa puissance pour la traction. En été, la dynamo et le moteur sont transportés dans la partie antérieure des wagons à bagages, et la vapeur est empruntée à la locomotive : on bénéficie ainsi de la réduction de poids; l'homme préposé à l'éclairage est alors, en même temps, tenu d'aider aux bagages.

Les circuits alimentant les lampes dans les wagons sont en boucle pour égaliser le voltage aux diverses lampes.

L'éclairage obtenu semble devoir être plutôt excessif, puisque chaque wagon renferme une vingtaine de lampes de 16 bougies. Il y a d'abord des lampes au plafond fixées à des cols de cygne, puis d'autres disposées sur la muraille, de telle façon qu'elles ne puissent gêner la vue et projettent leur lumière de manière à permettre de lire aisément.

Les jonctions entre wagons se font par des raccords à trois contacts avec ressorts à friction formés d'une boîte isolante et étanche, contenant les contacts, lesquels sont assurés par le serrage d'un écrou. Le raccord de l'extrémité du train est disposé de façon à réunir deux des conducteurs pour former la boucle.

D'après des chiffres donnés par l'*Engineering* sur les diverses dépenses d'entretien, l'éclairage d'une voiture par heure reviendrait à 0 fr. 33, en comptant des trains de 7 voitures. Avec des trains plus longs, la voiture-heure reviendrait naturellement moins cher.

D'autre part, on fait usage en Amérique depuis quelques années du chauffage direct par l'électricité. L'emploi du chauffage électrique sur les voitures de tramways électriques y est entré depuis quelque temps dans la pratique, tandis que nos Compagnies en sont encore à faire des « essais » d'éclairage électrique des voitures. Actuellement, dit l'*Electrician*, plus de 200 voitures des lignes américaines sont pourvues de chauffoirs électriques : on a fait des essais comparatifs du chauffage électrique et du chauffage au charbon, et les résultats ont été en faveur du premier mode. La dépense varie naturellement avec le

Digitized by Google

coût de l'énergie électrique, qui est très variable selon les localités. En moyenne, on peut toutefois compter sur une dépense de 1 fr. 25 par jour et par voiture pour un chauffage des plus agréables. A Niagara Falls, la Compagnie de tramways emploie 38 chauffoirs sur ses voitures, dont l'alimentation ne lui revient pas à plus de 4 francs environ, soit à environ 90 centimes par voiture et par jour; le chauffage au charbon, beaucoup moins commode, ne revient qu'à 25 centimes moins cher. Pendant l'hiver dernier, une Compagnie de chauffage électrique a fait sur ses voitures de nombreux essais, qui ont montré que ce mode de chauffage maintient la température très constante et en moyenne à une dizaine de degrés au-dessus de la température extérieure. Un ingénieur de la Compagnie de l'*Atlantic Avenue Railway Company* dit que, par l'espace économisé par la suppression du poêle à charbon et rendu disponible pour les voyageurs, on rachète le surcroît de dépense occasionné par le chauffage électrique.

Voici la méthode employée. Sous les banquettes des voitures se trouvent deux ou trois chauffeurs électriques qui prennent une faible partie de la forte quantité de courant consommée par les moteurs, et ce chauffage n'est qu'une légère dépense pour les compagnies qui cherchent à rendre leurs véhicules le plus attrayants possible pour le public.

Les chauffeurs ont de 8 à 10 pouces de hauteur sur 6 pouces d'épaisseur et 3 pieds de longueur.

Voici le principe sur lequel repose le chauffage par l'électricité.

Tous les métaux sont conducteurs d'électricité, mais pas au même degré. Quelques-uns transmettent le courant avec bien moins de perte que d'autres.

Quand on essaye d'envoyer l'électricité par un mauvais conducteur, le courant se « tortille », et il se produit un frottement qui crée de la chaleur, c'est-à-dire qu'un conducteur qui retarde le passage du courant est chauffé, et,

Digitized by Google

plus la résistance qu'il oppose est vive, plus la chaleur développée est intense.

Le cuivre est considéré comme un bon conducteur, tandis que le platine, l'argent d'Allemagne, etc., en sont de mauvais.

Avec les chauffeurs électriques en question, on obtiendrait de mauvais résultats en employant des fils de cuivre opposant peu de résistance au courant, tandis que des fils fins spécialement préparés résistent au passage de l'électricité en produisant une forte chaleur : ils s'échauffent et rougissent comme le filament d'une lampe à incandescence. Ces fils sont protégés de l'air ambiant, et la quantité de chaleur développée est proportionnelle à leur nombre et au courant qui les traverse.

On cherche du reste depuis plusieurs années à perfectionner ce système de chauffage, et à l'appliquer aux usages domestiques et commerciaux. Nous avons décrit ici la *cuisine par l'électricité* essayée également à Londres en 1893, et mentionné les appareils qui deviennent de plus en plus communs aujourd'hui, et où l'on remplace le chauffage au gaz par le chauffage électrique.

8

Le chauffage des trains de chemins de fer.

Il ne sera pas inutile, puisque nous parlons du chauffage des trains de chemin de fer, de résumer ici une communication faite à la *Société d'encouragement* par M. Lancrenon sur les divers moyens de chauffage des trains de chemins de fer en France et dans le reste de l'Europe.

« En France, dit M. Lancrenon, l'emploi de la bouillotte simple à eau chaude est encore à peu près général. On trouve bien, sur divers points, des bouillottes à acétate de soude, des thermo-siphons, des poêles, le chauffage par briquettes et même le chauffage à la vapeur ; mais aucun de

Digitized by Google

ces systèmes ne s'est largement développé. L'emploi des bouillottes présente cependant de graves inconvénients, surtout sur les points où l'exploitation est un peu intense. Ce sont ces inconvénients dont la Compagnie de l'Est a cherché à s'affranchir, en étudiant un nouveau système de chauffage, basé sur l'emploi de la vapeur et de l'air comprimé combinés, dont elle tend à développer l'emploi.

A l'étranger, on ne trouve les bouillottes qu'à titre de rare exception. Le chauffage à la vapeur tend maintenant à remplacer les poêles et calorifères à air chaud, autrefois presque universellement employés.

M. Lancrenon indique ensuite quelles sont les qualités que doit remplir un bon système de chauffage; puis il passe à l'examen des différents systèmes en usage. Ces systèmes peuvent être divisés en trois groupes, suivant la nature de la source à laquelle la chaleur est empruntée.

Le premier groupe comprend les appareils basés sur l'emploi des accumulateurs de chaleur, réchauffés au moyen de sources fixes placées en dehors du train, et restituant ensuite cette chaleur pendant le trajet. Telles sont les bouillottes à eau simples, les bouillottes à acétate de soude et les chaufferettes Radelet. — Ces appareils ont deux défauts capitaux : l'absence de modérabilité et les manutentions gênantes qu'ils nécessitent. Ils ont, par contre, l'avantage d'être simples, d'un fonctionnement certain, de pouvoir s'appliquer plus ou moins commodément à toutes les voitures, de supprimer tout danger d'incendie; enfin, ils réduisent au minimum le poids mort à transporter. Ils constitueront toujours une ressource précieuse, tout au moins à titre de chauffage de secours.

Le deuxième groupe comprend les appareils qui comportent au moins un foyer isolé par voiture. Ces appareils ont tous un défaut plus ou moins accentué, celui de créer un danger d'incendie, qui tient à la présence même des foyers dans les voitures. Ils ont un avantage, celui de réaliser l'indépendance des voitures les unes par rapport aux autres.

Digitized by Google

Ils sont en général difficilement modérables dans les limites où cela serait nécessaire.

Ce groupe se subdivise en deux catégories. La première est celle des appareils à circulation d'air, tels que les appareils à briquettes, les poêles, les calorifères à air chaud. Tous ces systèmes, qui produisent une chaleur irrégulière et donnent souvent lieu à des dégagements de gaz délétères ou tout au moins d'odeurs, tendent à disparaître à peu près partout. La seconde est celle des appareils à circulation d'eau chaude, dits thermo-siphons. Ces appareils, bien préférables aux précédents, donnent une chaleur douce et régulière; mais ils ne sont modérables que dans des limites restreintes, ils sont longs à échauffer au début et demandent des précautions spéciales pour éviter les congélations.

Le troisième groupe comprend les appareils où la chaleur est prise à une source unique, généralement la chaudière de la machine, et distribuée au moyen d'une conduite sur toute la largeur du train. Ces appareils ont l'inconvénient grave d'exiger une conduite continue d'un bout à l'autre du train et de rendre les voitures solidaires; par contre, ils évitent tout danger d'incendie et paraissent, au moins en théorie, répondre à la plupart des conditions à réaliser dans un bon système de chauffage. Il semble notamment possible de les rendre modérables dans des limites très étendues. En pratique, il n'en est pas tout à fait ainsi.

Le premier système examiné est le système Belleroche, employé sur le Grand Central belge. Il est basé sur l'emploi de l'eau réchauffée au moyen d'un injecteur alimenté par la chaudière de la machine, envoyée au moyen d'une conduite dans les voitures du train, et ramenée ensuite au tender par une deuxième conduite. Ce système n'est applicable qu'aux trains de faible longueur, et a l'inconvénient d'exiger une double conduite.

Viennent ensuite les divers systèmes de chauffage à la vapeur seule. Tels qu'ils sont pratiqués dans le centre de

l'Europe, ils présentent de nombreux inconvénients qui les rendraient difficilement admissibles en France. On ne peut chauffer des trains de dix ou douze voitures ; le chauffage initial est très long ; les moyens de réglage sont insuffisants ; enfin, l'air seul des compartiments est échauffé, à l'exclusion des pieds des voyageurs. Diverses dispositions ont été essayées pour atténuer tantôt l'un, tantôt l'autre de ces inconvénients, mais sans succès bien marqué.

La Compagnie de l'Est a cherché à résoudre le problème en essayant un système tout à fait différent, basé sur l'emploi de la vapeur et de l'air comprimé combinés ; elle est arrivée à des appareils vraiment pratiques. L'addition d'air comprimé à la vapeur a pour effet de balayer continuellement les conduites, d'entraîner l'eau condensée, d'éviter les congélations aux orifices d'évacuation, lorsque le chauffage fonctionne, et dans les conduites elles-mêmes, lorsque le chauffage cesse, enfin de régulariser la pression et la distribution de la vapeur.

Les appareils adoptés comprennent essentiellement une conduite générale où le mécanicien envoie le mélange d'air et de vapeur en proportion convenable ; elle part de la machine, règne sur toute la longueur du train, en se terminant par un purgeur automatique qui laisse échapper l'eau condensée et l'air refroidi correspondant.

A chaque voiture sont branchés des tuyaux de chauffage, commandés à leur origine par des robinets d'admission, et se réunissant à leur extrémité pour aboutir à un purgeur unique par voiture. Ces tuyaux passent dans les compartiments, sur le plancher et sous les pieds des voyageurs. Ils sont recouverts par une tôle striée, qui s'échauffe à une température convenable et forme ainsi chaufferette. Cette tôle isole complètement les tuyaux de l'air des compartiments, et permet d'éviter toute température exagérée, toute mauvaise odeur due aux poussières qui pourraient venir au contact des tuyaux. Le réglage se fait en mettant un plus ou moins grand nombre de tuyaux en service.

Digitized by Google

Les résultats obtenus ont été satisfaisants, surtout au point de vue de la faible dépense et de la grande modérabilité obtenue, et la Compagnie n'a pas hésité à développer, comme il a été dit plus haut, l'emploi de ce système. Les appareils de chauffage par la vapeur et l'air comprimé sont montés ou en montage sur 148 machines et plus de 300 voitures ou fourgons. Il est probable que d'autres applications seront encore ultérieurement décidées.

9

Wagons citernes pour le transport des vins, cidres et raisins pressés.

En présence des récoltes abondantes de vins en 1893, on s'est demandé si l'on ne pourrait pas se passer des tonneaux pour l'expédition des vins, cidres et raisins pressés, en remplissant de ces liquides des réservoirs en tôle, comme on le fait pour le transport du pétrole. Ce moyen permettrait d'éviter le tribut payé aux fabricants de tonneaux, empêcherait les coupages et livrerait le vin en nature à destination.

La Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée a fait en 1894 d'intéressants essais sur son réseau avec le moyen suivant, qui a donné, paraît-il, d'excellents résultats.

Un wagon-citerne est consacré à ce genre de transport. Le châssis inférieur est un cadre ordinaire métallique à deux essieux, sur lequel est fixée une citerne cylindrique en forte tôle; celle-ci a une capacité de chargement de 12 tonnes, et le vide intérieur, calculé d'après le poids spécifique du vin, peut contenir environ 12t,500. L'intérieur est séparé en deux compartiments par une cloison oblique percée de trous; à chaque extrémité de la citerne se trouve un dôme spacieux avec couvercle pouvant être fermé hermétiquement et rabattu en arrière pour faciliter le remplissage ou l'examen du contenu, ainsi que pour permettre d'entrer dans l'intérieur en cas de réparation.

Digitized by Google

De plus, sous un couvercle spécial se trouve une soupape de sûreté permettant l'échappement des gaz produits par la fermentation. Ces trois ouvertures, ainsi que les robinets et tubulures aménagés sous la citerne pour l'adaptation de tuyaux d'écoulement ou d'aspiration du liquide, et un clapet permettant le nettoyage de l'intérieur, peuvent être plombés réglementairement.

L'aménagement est combiné de manière à assurer un remplissage et un écoulement rapides, ainsi qu'une manipulation facile et propre; la fermeture hermétique prévient la fraude vis-à-vis de l'octroi.

10

Bateaux porte-trains aux États-Unis.

On sait que le transport de trains de chemins de fer sur des bateaux établis *ad hoc* se fait très couramment en Amérique. En voici quelques exemples, donnés récemment par le *New York Mail and Express*.

« La traversée de l'East River et de l'Hudson par des bateaux porte-trains est déjà ancienne. On a pu réaliser ainsi une communication directe sans changement de voitures et sans rupture de charge entre les États de la Nouvelle-Angleterre et la côte de l'Atlantique au sud de New York.

« Le *Central Pacific* a un service analogue sur le détroit de Carquinez, où le ferry-boat *Solano* transporte vingt-quatre voitures à voyageurs ou quarante-huit wagons à marchandises avec la locomotive, malgré un courant de 8 milles à l'heure. L'embarquement et le débarquement du train demandent chacun 15 minutes.

« Le *New York, Philadelphia and Norfolk R. R.* a eu pendant dix ans un service de ferry-boats entre Cape Charles et Norfolk (Virginie), sur une distance de 46 kilomètres.

Digitized by Google

« Il y a un service analogue sur le détroit de Mackinaw; les bateaux ont une hélice à l'avant et une à l'arrière, et traversent les glaces du lac Michigan.

« Le *Toledo, Ann Harbour and Northern Michigan R. R.* a inauguré un service de même genre entre Kewannet (Wisconsin) et Frankfort (Michigan), sur une distance de 109 kilomètres. Les bateaux ont fonctionné deux hivers et l'été intermédiaire avec un succès complet; ils ne sont pas arrêtés par les glaces tant que l'épaisseur reste au-dessous de $0^m,50$. Les wagons sont fixés de manière à n'éprouver aucune oscillation sur leurs suspensions, même par les plus mauvais temps. Le trajet des 109 kilomètres s'effectue en 5 heures lorsqu'il n'y a pas de glace.

En présence de ces faits, les Américains s'étonnent beaucoup de ce qu'on n'ait pas encore établi de service analogue sur le Pas-de-Calais, où la distance est à peine le tiers du parcours que nous venons de citer. Il a été fait, il y a quinze ou vingt ans, des études très complètes sur la question; elles n'ont abouti à aucun résultat. Il y a pourtant là, semble-t-il, une solution infiniment plus économique et plus rapide que les ponts, tunnels, etc., dont on s'est tant occupé, cette solution ne fût-elle que provisoire.

Il nous paraît intéressant de compléter cette note par quelques détails sur un des ferry-boats dont il a été question plus haut, détails empruntés à un article récent du *Railroad Gazette*.

« Ce ferry-boat, nommé *Sainte-Marie*, a été construit l'année dernière par la Detroit Dock Company pour le service du passage des trains à travers le détroit de Mackinaw. La coque a 82 mètres de longueur sur quille et $92^m,10$ sur le pont; la largeur est de $15^m,71$ et le creux du $7^m,25$.

« Le pont porte trois doubles files de rails pouvant recevoir dix-huit wagons à marchandises.

« La coque est construite avec une solidité exceptionnelle; elle est presque entièrement en chêne, sauf les

Digitized by Google

barrots du pont et les longrines des voies qui sont en sapin de Georgie. Les membrures ont 0m,305 de côté et 0m,610 de hauteur sur la quille ; le bordé est en chêne de 0m,150 d'épaisseur, avec un doublage en tôle d'acier allant jusqu'à 6 millimètres d'épaisseur.

« Les formes de la carène sont très fines, le coefficient de déplacement étant inférieur à 0m,50. C'est un élément important pour le service que le bateau a à faire, parce qu'avec des formes très fines la glace que rencontre celui-ci glisse de chaque côté et en-dessous sans arrêter la marche, ce qui arrive avec les formes pleines.

« Le pont principal ne porte que les wagons ; les cabines sont sur le pont supérieur, qui est à 7m,50 au-dessus de la flottaison. Les côtés sont fermés de façon à abriter les wagons par le mauvais temps. Le trajet est suffisamment long pour qu'il ait été nécessaire de faire des installations un peu confortables sous forme de salles à manger, cabinets de toilette, etc.

« L'appareil moteur comprend deux machines compound à pilon donnant ensemble environ 2500 chevaux indiqués, l'une pour l'hélice arrière, l'autre pour l'hélice avant. Ces deux machines n'ont pas les mêmes dimensions : celle d'avant a des cylindres de 0m,70 et 1m,30 de diamètre et 1m,02 de course; la machine-arrière, des cylindres de 0m,80 et 1m,45 avec 1m,22 de course. Les pompes à air sont indépendantes et du type Worthington; les pompes d'alimentation sont également indépendantes et les grandes machines n'ont à conduire que les pompes de cale et les pompes de circulation des condenseurs.

« Les machines auxiliaires comprennent aussi les moteurs pour l'éclairage électrique de trois cents lampes à incandescence et un projecteur, quatre cabestans à vapeur pour haler les wagons, et d'autres pour relever et abaisser les tabliers d'embarquement et de débarquement de ceux-ci. On peut citer encore, parmi les appareils auxiliaires, quatre monte-escarbilles hydrauliques. Les

Digitized by Google

chauffeurs n'ont plus qu'à jeter les cendres dans une trémie et à ouvrir un robinet.

« La vapeur est fournie par quatre chaudières à double façade, de 2^m,51 de diamètre sur 4^m,33 de longueur, marchant à 8^{ks} 1/2 par centimètre carré. Chaque chaudière a sa cheminée indépendante.

« Le navire est muni de deux bâches mobiles pour prévenir le roulis. Ces bâches, placées à l'entrepont, agissent d'une manière très efficace. On a fait l'essai de la puissance du *Sainte-Marie* contre les glaces au commencement de l'hiver dernier. On l'a lancé contre un champ de glace dont l'épaisseur a été reconnue de 0^m,68 d'épaisseur; il l'a traversé sans grande difficulté. On a arrêté le bateau au milieu, et on l'a fait repartir sans avoir besoin de renverser les machines pour le dégager et lui faire prendre de l'élan. »

Comme complément aux détails ci-dessus, nous rappellerons que le grand ingénieur de marine Dupuy de Lôme avait construit pour faire traverser la Manche à des trains de chemins de fer, sans rompre charge, un grand paquebot qui paraît répondre aux conditions du programme, mais qui en fait a été promptement abandonné, pour on ne sait quelle cause.

11

Les bateaux électriques et les bateaux en aluminium.

Les bateaux électriques de l'Exposition de Chicago ont formé une des principales attractions parmi les moyens de transport variés dont il a été fait usage. Leur service s'est accompli avec la plus grande régularité. Il y avait cinquante bateaux, qui ont transporté, pendant toute la durée de l'Exposition, plus de 1 million de personnes et ont donné une recette de 1 570 000 francs.

La longueur totale d'un de ces bateaux est de 11 mètres; il peut porter 30 personnes.

Digitized by Google

Les accumulateurs, du type de la *Consolidated Electric Storage Company*, ont une capacité de 150 ampères-heure. Chaque embarcation en porte 66 éléments, qui peuvent être couplés par deux groupes de 33 ou par trois groupes de 22 en série.

La charge de ces batteries s'est toujours effectuée la nuit; elle durait de 6 à 7 heures, et la force emmagasinée permettait de faire un parcours de 90 à 100 kilomètres à la vitesse normale.

On employait, au début, comme signal un sifflet électrique inventé par un de nos compatriotes. C'était un dispositif qui se servait du courant pour mettre en vibration un diaphragme; mais il paraît que le son produit n'était pas assez intense. Aussi l'a-t-on remplacé par un simple sifflet à air actionné par une pompe à main.

C'est le jour de la fête de Chicago que ces embarcations ont eu à fournir le service le plus rude. Ce jour-là les 50 bateaux ont fait 622 voyages. Six d'entre eux ont parcouru chacun 80 kilomètres, vingt autres ont dépassé 65 kilomètres, en transportant à chaque voyage une quarantaine de personnes, alors que le nombre de places était de trente.

Des Italiens, témoins de ce succès, ont acheté un de ces bateaux pour le transporter à Venise, où il va faire concurrence aux gondoles. Ils ont d'ailleurs option d'achat pour vingt-cinq autres embarcations semblables, toutes destinées aux lagunes de Venise.

En Europe, les bateaux électriques se multiplient, et on aura grand intérêt à les faire en aluminium.

L'aluminium, qui revient aujourd'hui à moins de 6 francs le kilogr., est appelé à jouer un rôle important dans les constructions navales, en raison de sa résistance et de sa légèreté, en même temps que de son inoxydabilité.

La maison Esscher, Wyss et Cie, de Zurich, a mis à l'eau, vers la fin de 1892, un petit yacht (*le Mignon*) en aluminium, avec moteur au pétrole; aux essais, sa ma-

Digitized by Google

chine a donné une vitesse de 13 kilomètres à l'heure. Depuis MM. Escher et Wyss ont construit un certain nombre d'embarcations nouvelles du même genre.

M. Lefebvre, industriel à Paris, qui emploie en grand l'aluminium pour la fabrication de ses voitures-bateaux, de ses selles et bâts de mulets, de ses voitures-citernes. de ses tonnelets pour le transport des liquides et de divers objets pour l'armée ou pour les explorateurs, a en 1894 construit pour la mission Monteil un chaland en aluminium qu'on a appelé l'*Étienne*.

Les expériences faites sur la Seine, le 25 août dernier, en présence de M. Delcassé, sous-secrétaire d'État aux colonies, de M. le commandant Monteil, chef de la mission, et de nombreuses personnalités, ont pleinement confirmé cette espérance.

La forme générale de l'*Étienne* est celle des chalands ordinaires. Ses dimensions principales sont les suivantes : longueur 10 mètres, largeur 2^{m},50, profondeur 0^{m},70.

Le principe de la construction de ce chaland est nouveau. Il est composé de 24 parties ou tranches, dont 20, les tranches intermédiaires, sont interchangeables entre elles; il est formé de cinq chambres absolument étanches, capables elles-mêmes, si besoin était, de constituer autant de petites embarcations distinctes les unes des autres.

Toutes les tranches sont assemblées entre elles et avec une solide quille au moyen de boulons; l'étanchéité est maintenue par des joints en caoutchouc et en cuir.

Le poids de chacune des quatre tranches des bouts est de 32 kilogrammes, celui des tranches intermédiaires est de 24 kilogrammes seulement.

Le chaland est pourvu d'un plat-bord et d'une lisse en chêne, ainsi que d'un fond en bois blanc; les éléments de ce fond peuvent être disposés de manière à former des caisses pour l'emballage du reste de l'appareil.

Le chaland est aussi pourvu d'une tente ou velum démontable et de tous les accessoires pour la manœuvre.

Digitized by Google

L'*Étienne* peut être monté ou démonté en 2 heures. Son poids total est de 1050 kilogrammes, dont 900 kilogrammes environ d'aluminium.

Son tirant d'eau à vide est de 4 centimètres et à charge entière de $0^m,40$.

Le *Jules Davoust* est une embarcation démontable construite en aluminium par M. Lefebvre, qui a fourni le chaland de la mission Monteil que nous venons de décrire. Ce nouveau bateau d'aluminium, destiné au service colonial, est parti de Bordeaux au commencement de janvier 1894. La coque est formée de 16 demi-tranches assemblées deux à deux dans le sens longitudinal sur une forte quille en acier dur qui règne sur toute la longueur de l'embarcation. Dans le sens transversal chaque demi-tranche se relie aux suivantes par des boulons, et l'étanchéité est assurée par l'interposition d'une bande de caoutchouc entre les brides. L'aspect général est celui d'un chaland légèrement affaissé à l'avant.

Le *Jules Davoust* démonté doit rejoindre le Niger, d'abord par la voie maritime, puis sur le fleuve de Sénégal, et enfin en suivant la route de terre qui va de Kayes à Bamakou.

L'embarcation porte trois mâts avec des voiles latines : ces mâts sont eux-mêmes légers, et disposés à peu près à égale distance l'un de l'autre. Elle peut également marcher à l'aviron.

Deux encorbellements ménagés latéralement vers le milieu de la longueur supportent deux canons Hotchkiss à tir rapide.

Mais on ne peut oublier les bateaux de mer que l'on commence à construire en aluminium.

Dans les premiers jours de 1894, les chantiers de la Loire à Saint-Denis lançaient, pour le compte du comte Jean de Chabannes La Palice, un yacht de course de 10 tonneaux, le *Vendenesse*, entièrement en aluminium. Sans doute le coût en a été assez considérable, 50000 francs, mais il ne pèse que 2600 kilogrammes, tandis

Digitized by Google

que pareille construction en acier aurait pesé 4500 kilogrammes. Ajoutons que, en dépit de sa légèreté, cette construction présente toute la rigidité et toute la solidité voulues.

Plus récemment encore la marine de guerre française n'a pas hésité, devant les avantages que présente le nouveau métal, à l'employer pour en faire construire un torpilleur léger destiné à être embarqué sur un bateau-transport pour torpilleurs. Il fallait légèreté, solidité à la mer et vitesse, et l'on ne pouvait trouver mieux qu'une construction en aluminium. C'est la maison anglaise Yarrow, de Poplar, près Londres, qui a été chargée de cette construction : elle s'en est acquittée au mieux.

La coque du nouveau torpilleur pèse seulement la moitié de ce qu'elle pèserait si elle était en acier, environ 2 tonnes au lieu de 4; et cependant on a placé les couples plus rapprochés que s'ils étaient en acier, et aussi plus solides; ces tôles ont $2^{mm},75$ d'épaisseur pour la quille et $1^{mm},75$ à $2^{mm},50$ pour la coque. Disons tout de suite que, comme toujours, ce n'est point de l'aluminium pur qu'on emploie en pareil cas, mais bien un alliage contenant 6 pour 100 de cuivre.

Le petit bateau a pleinement répondu à ce qu'on attendait de lui. Il a donné une vitesse de 20 nœuds 55, bien qu'il n'ait que 19 mètres de long et tandis que les torpilleurs de ce type ne donnent ordinairement que 17 nœuds. En vertu de sa légèreté même il a une facilité à flotter et des qualités nautiques exceptionnelles; enfin il ne vibre pas du tout, alors que les torpilleurs d'acier présentent des vibrations intenses.

En présence de tous ces avantages et le prix de l'aluminium diminuant constamment, il faut s'attendre à le voir prendre une place très importante dans les constructions navales.

Digitized by Google

12

Lancement du *Carnot* à Toulon.

La flotte française a pris possession en 1894 d'un nouveau cuirassé, le *Carnot*, dont notre cher et infortuné président Carnot avait posé les premiers rivets.

Le *Carnot*, qui a été construit à l'arsenal du Mourillon sur les plans de M. Saglio, directeur des constructions navales, a une coque composée de deux parois parallèles emboîtées l'une dans l'autre sans interruption jusque sous la ceinture cuirassée. Il comporte cinq cloisons longitudinales et dix-huit cloisons transversales.

Il a trois ponts : le pont cuirassé, la batterie et le pont supérieur. Le faux-pont cuirassé, formé d'un double bordé en tôle de 10 millimètres, est recouvert d'une cuirasse de 80 millimètres d'épaisseur.

La longueur du navire, entre perpendiculaires, est de 111 mètres, sa largeur de 20^{m},15.

La vitesse prévue est de 17 nœuds sous l'impulsion d'un appareil moteur composé de deux machines verticales à triple expansion, pouvant développer une puissance totale de 15000 chevaux au maximum. La vapeur sera fournie par vingt-quatre chaudières cylindriques à deux foyers du système Lagrafel et d'Allest, timbrées à 15 kilogrammes.

On peut évaluer à un peu plus de 21 millions de francs la valeur totale de ce nouveau bâtiment de guerre.

Voici ses dimensions principales caractéristiques :

Longueur totale.	116^{m},00
Largeur.	21^{m},50
Tirant d'eau avant.	7^{m},50
Tirant d'eau arrière.	8^{m},50
Déplacement	11 988 tonneaux

Digitized by Google

Les machines du *Carnot*, à triple expansion, doivent développer 6200 chevaux chacune et actionner deux hélices. Au tirage naturel elles devront imprimer au navire une vitesse de 17 nœuds par heure, qui sera portée à 18 au tirage activé.

L'armement principal du nouveau cuirassé, identique à celui du *Charles-Martel*, comprend deux pièces de 30^{cm},5 et deux de 27 centimètres, en tourelles fermées avec la disposition en quadrilatère du *Neptune*. Cet armement est complété par : huit canons de 14 centimètres à longue portée, également en tourelles fermées réparties à bâbord et à tribord ; quatre de 65 millimètres à tir rapide ; huit de 47 millimètres à tir rapide et dix canons-revolvers de 37 millimètres, dont deux dans les hunes supérieures ; enfin des tubes lance-torpilles. Les pièces de l'armement principal ont un beau commandement ; celles de travers ont la même hauteur (7 mètres) que celles des cuirassés à barbette anglais et la pièce de chasse est à un peu plus de 9 mètres au-dessus de l'eau. Les tourelles sont munies d'une cuirasse de 40 centimètres d'épaisseur.

Le cuirassement du *Carnot* se compose d'une ceinture complète, qui offre sur les types précédents cette particularité de ne pas descendre pour former l'éperon. Sa largeur est à peu près la même que celle du *Brennus* ; son épaisseur varie de 275 à 450 millimètres : cette cuirasse est appuyée sur un matelas en bois de teck de 30 centimètres d'épaisseur.

15

La lutte entre la cuirasse et le canon. — Composition des nouveaux aciers pour le revêtement des vaisseaux de guerre. — Triomphe du blindage dans la guerre japonaise.

La lutte entre l'artillerie de marine et les cuirasses de navire dure depuis la guerre de Crimée. L'éminent ingénieur Dupuy de Lôme avait proposé à l'Empereur, en 1854,

Digitized by Google

de mettre les vaisseaux à l'abri des ravages et des effets incendiaires des obus inventés par le colonel Paixhans. Ce projet, accueilli à cette époque avec peu de faveur dans les hautes sphères de la marine, avait été écarté pour le moment. Mais vint la guerre de Crimée, et l'Empereur autorisa Dupuy de Lôme à construire la frégate cuirassée la *Gloire*, qui accomplit devant Constantinople cette traversée triomphale dont les échos retentirent dans le monde entier.

Dès lors commença la construction de toute une flotte cuirassée, vaisseaux, frégates, garde-côtes, etc., dans les chantiers de Toulon, de Brest, de Lorient, sous la direction de Dupuy de Lôme, et les autres nations, l'Angleterre en tête, s'empressèrent de copier les types des cuirassés français.

Mais pendant que ces colosses de la mer se fabriquaient chez les différentes nations en possession d'une flotte militaire, les métallurgistes de tous pays, dans leurs ateliers et forges, s'appliquèrent à fabriquer des obus de plus en plus pénétrants et les cuirasses se virent percées d'outre en outre par les boulets en acier chromé et par les obus. La cuirasse d'acier prit bientôt sa revanche : les métallurgistes se mirent à fabriquer des plaques ayant les qualités des nouveaux projectiles d'acier chromé, et leurs efforts furent couronnés de succès.

On se souvient des beaux résultats obtenus par les plaques en acier au nickel du Creusot, à Annapolis, à Ochta et à Gâvre.

Ces expériences établirent que l'addition du nickel dans l'acier prévenait la fragmentation de la plaque, sans modifier en quoi que ce soit la résistance à la pénétration.

C'était déjà beaucoup, mais pas assez, car il s'agissait de réduire et même d'annuler la perforation en déterminant, s'il était possible, la rupture des projectiles d'attaque en acier chromé.

On fut donc amené à augmenter la dureté des plaques d'acier.

Digitized by Google

En Amérique et en Angleterre, on chercha à résoudre le problème en provoquant un simple durcissement superficiel, tandis qu'en France on essaya de faire porter le durcissement sur la totalité du métal de la plaque.

En Amérique, les résultats les plus satisfaisants ont été obtenus avec des plaques en acier au nickel, fabriquées à l'usine de Bethlehem, et fortement carburées suivant le procédé Harvey.

En France, on a cherché, pour accroître la résistance de la plaque à la pénétration, à utiliser la propriété qu'a le chrome de modifier la texture de l'acier en augmentant sa dureté. On est parvenu, en combinant les deux effets du chrome et du nickel, à réaliser un acier doué de propriétés très remarquables.

En résumé tous les derniers essais faits, soit sur des blindages américains harveyisés, soit sur des blindages français chromés, ont donné des résultats décisifs. A chaque expérience, les projectiles ont été arrêtés et brisés. C'est à peine si les pointes ont pénétré dans les plaques à 80 millimètres et il ne s'est produit que des fentes superficielles.

Ces brillants résultats ont mis en pleine lumière la force de résistance des nouveaux blindages et ont démontré d'une façon définitive qu'ils sont susceptibles de résister victorieusement à l'artillerie actuelle.

C'est une véritable revanche de la défense contre l'attaque, et le dernier mot jusqu'ici est resté à la cuirasse.

On attendait avec une grande curiosité — curiosité scientifique bien entendu et fort excusable, puisqu'il s'agissait de tout l'avenir des batailles navales — l'expérience de la guerre entre les Japonais et les Chinois, qui disposaient de puissants navires armés et défendus selon les systèmes nouveaux. L'expérience a prononcé. Les cuirassés japonais ont parfaitement résisté à l'artillerie chinoise. Les obus sont venus se briser contre les plaques de revêtement en acier nickelé et chromé sans y pénétrer, ce qui était le

Digitized by Google

rêve des métallurgistes. Dès lors, si bien défendus, les navires japonais ont écrasé de leur artillerie et de leurs canons-revolvers (*canons Hotchkiss*) les vaisseaux chinois et les ont réduits à l'impuissance.

La cuirasse en acier chromé ou nickelé conservera-t-elle cette supériorité ?

Les partisans du canon ne le croient pas. Ils disent que jusqu'ici à chaque progrès de la cuirasse a correspondu un autre progrès du canon. Ils ajoutent que, surtout par ce temps de balistique perfectionnée, il sera toujours plus facile de détruire que d'édifier.

D'après eux, la victoire actuelle de la cuirasse n'est qu'un épisode de la lutte de la cuirasse et du canon, qui continuera.

L'avenir nous fixera à cet égard. En attendant, la supériorité des nouveaux blindages constitue un fait considérable, dont il était intéressant de signaler les causes techniques.

14

La défense des côtes. — Canon transportable sur rails.

Le 19 mai 1894 ont eu lieu en Angleterre des expériences très intéressantes sur la défense des côtes au moyen d'un canon Armstrong installé sur un truck de chemin de fer fortement blindé et pouvant se déplacer sur des rails. C'est le 1er régiment d'artillerie, volontaires de Sussex, qui a exécuté ces expériences, sous le commandement du colonel Boxall, avec le concours de la *Compagnie du chemin de fer de Londres à Brighton*. Le colonel honoraire du même régiment, sir Julien Goldsmid, avait contribué, conjointement avec le colonel Boxall, aux frais de la construction de l'appareil, dont nous allons donner la description et indiquer le but. Imaginé par l'ingénieur mécanicien en chef du chemin de fer de Londres à Brighton, M. Billing-

ton, l'appareil de défense des côtes se compose d'un canon Armstrong se chargeant par la culasse et porté sur une plaque tournante, de manière à pouvoir être dirigé vers un vaisseau ou une embarcation qui s'approcherait de la terre et essayerait de débarquer sur le rivage. Le mouvement de recul de la pièce est atténué, après le tir, par de puissants pistons hydrauliques et des rails métalliques recourbés, sur lesquels la pièce remonte à la suite de son recul, puis redescend. Le wagon porteur de la pièce d'artillerie est enveloppé de plaques d'acier, de l'épaisseur d'un demi-pouce (12 millimètres), qui le mettent à l'abri de l'atteinte des boulets ennemis.

Les artilleurs chargés du tir ne se tiennent pas toujours dans le wagon-canon, afin de n'être pas trop exposés au feu de l'ennemi. A cet effet, quand ils ont pointé la pièce, ils se mettent à couvert derrière un accident de la voie, par exemple dans une tranchée, et un câble d'acier, fixé à la lumière de la bouche à feu, leur permet d'y mettre le feu sans quitter leur retraite. Par un escalier placé dans la tranchée, ils peuvent aller et venir de leur lieu de refuge au wagon, où ils demeureront, s'ils le veulent, pour prendre part à l'action avec des fusils et des carabines. Le canon est promptement pointé par deux hommes, au moyen de leviers placés à l'arrière de la plaque tournante, et la bouche de la pièce peut ainsi être dirigée sur tous les points environnants. Le pointage pourrait même être effectué par un seul homme, moyennant l'addition d'un autre engrenage mécanique, très simple à imaginer et à installer.

La plus importante expérience de ce nouvel engin a eu lieu, le 19 mars, dans la baie de Sexford. On avait posé en mer, à 1 mille environ du rivage, deux grands panneaux servant de cible. Étaient présents : lord William Seymour, le général commandant du district militaire, le général sir Evelyn Wood, le général sir Francis Grenfell, le marquis de Abergavenny, le prince Hugo de Schœmberg-Waldenberg, lord Cantelupe, le comte Russell, lord

Digitized by Google

Charles Beresford et beaucoup d'officiers, parmi lesquels se trouvaient le major Stone, secrétaire du *Comité pour la défense nationale*, et qui ont pris beaucoup d'intérêt à ces expériences.

On se rendit de Brighton à Newhaven, par un train spécial qui portait le wagon-canon et vingt artilleurs volontaires, sous les ordres du capitaine Brigden, pour la manœuvre du canon.

Un grand nombre de personnes étaient venues de différents points du pays pour assister à la nouvelle manœuvre. Entre 3 et 4 heures de l'après-midi, les premiers coups de canon furent tirés du wagon-plate-forme, installé sur les rails à 2000 yards (1829 mètres), contre les panneaux dressés en mer servant de cibles.

On fit divers essais pour s'assurer de la complète stabilité des supports du canon. Les experts militaires s'en sont déclarés satisfaits. Lord William Seymour et sir F. Grenfell ont beaucoup approuvé ces dispositions, et de nombreux officiers qui suivaient les opérations, pour observer les effets du tir, ont jugé qu'il était très satisfaisant. Le seul inconvénient a paru consister en une légère secousse du wagon, causée par le mouvement en avant du canon après son recul. Les obus arrivaient assez près de la cible pour l'envelopper d'une colonne d'écume et de vapeur, ce qui était un bon résultat, vu la direction contraire et la force du vent.

Il paraît que pendant la guerre d'Égypte, après le siège d'Alexandrie en 1882, la flotte anglaise fit l'essai d'un canon de 40 livres, monté sur un wagon-plate-forme, pour tirer de la côte sur les navires approchant du rivage. Mais ce canon ne pouvait tirer que dans une seule direction, n'étant pas installé sur une plaque tournante, comme celui qui vient d'être expérimenté dans la baie de Sexford; il ne pouvait donc rendre autant de services.

Il convient de rappeler également que, pendant le siège de Paris, un ingénieur des chemins de fer français fit circuler sur une voie ferrée une pièce de canon

Digitized by Google

transportable, posée sur un truck blindé. Ce canon, qui était destiné à répondre au feu des batteries prussiennes installées dans la direction du chemin de fer, ne fut pas, dit-on, sans présenter quelques avantages. Ce système trouvera des applications plus générales et plus directes dans la défense des côtes maritimes, comme l'ont prouvé les récentes expériences de nos voisins d'outre-Manche; on pourrait en rapprocher des essais analogues assez heureux qui ont été faits en France récemment.

15

Communications aériennes entre la France et la Russie.

M. le capitaine de génie Deburaux vient de publier une étude des plus curieuses dans la *Revue du Génie* au sujet des communications aériennes qui pourraient exister entre la France et la Russie en temps de guerre. Estimant que l'isolement de la France et de la Russie — leurs escadres pouvant être séparées — porterait un coup sensible à leurs opérations sur terre et serait tout au moins d'un effet désastreux sur le moral de leurs populations, cet officier a cherché la solution des communications aériennes entre les deux pays, en temps de guerre, dans une utilisation convenable des courants aériens portant un ballon libre non dirigeable vers le but à atteindre.

Le capitaine Deburaux a tracé, d'après une méthode fort simple, les itinéraires d'un certain nombre de voyages aériens hypothétiques, qui auraient pu être exécutés entre la France et la Russie, et *vice versa*, au cours de deux mois consécutifs de l'année. Les époques des départs ont été déterminées en considérant la direction et la force du vent aux points de départ, Nancy en France, Kalisz en Russie, tous les jours successivement, du 1er septembre au 23 octobre 1893. Notons qu'une distance de 870 kilomètres sépare ces deux villes et qu'il faudrait, pour la franchir, un jour ou un jour et demi au maximum.

Digitized by Google

La fréquence des vents d'ouest aurait permis de faire partir, pendant ces 52 jours, 15 ballons de Nancy. Selon toutes probabilités, 10 seraient arrivés à bon port et 5 se seraient perdus en mer ou auraient été obligés d'atterrir en Allemagne.

Par contre, aucun voyage devant aboutir d'une façon satisfaisante n'eût pu être tenté, pendant cette période, pour aller de Kalisz en France en ballon, les vents d'est n'ayant pas soufflé aux mois de septembre et d'octobre 1893, tandis qu'aux mois de mai et juin de la même année, — les plus propices aux hostilités, — les vents d'est avaient régné presque uniquement à certains jours.

Bien entendu, cette proposition ne peut être considérée que comme une application spéciale de l'utilisation des courants aériens ; en l'absence d'aérostats dirigeables et même avec des aérostats de cette sorte, la connaissance de ces courants est de première importance.

10

L'homme volant. — L'expérience de M. Maxim en Angleterre et son résultat négatif.

Nous sommes peu partisan de la direction des ballons par le système antiphysique et antimécanique dit *plus lourd que l'air*. Nous ne comprenons pas que quand on dispose d'un gaz plus léger que l'air comme l'hydrogène pur ou le gaz d'éclairage, on aille se briser contre l'étrange idée de maintenir en l'air, et même d'y faire progresser, une masse aussi lourde qu'un ballon avec son mécanisme compliqué et son moteur pesant.

Mais tout le monde ne partage pas notre opinion et depuis longtemps bien des savants cherchent à obtenir le triomphe du *plus lourd que l'air*. Quelque chose de très sérieux vient d'être tenté par un inventeur bien connu, M. Hiram Maxim, célèbre par bien des découvertes et travaux en mécanique.

Digitized by Google

Nous emprunterons au *Génie civil* la description de l'appareil volant de M. Hiram Maxim, et le récit de l'accident qui a amené sa chute.

« On peut dire que pour la première fois, le 31 juillet 1894, écrit M. G. Foris dans le *Génie civil*, une machine volante a pu s'élever dans les airs avec chaudières, combustible, mécanisme et en emportant trois personnes. Son inventeur, M. Hiram Maxim, doit être fier de la prouesse qu'il a accomplie malgré l'opinion défavorable de tant d'ingénieurs distingués. Il a eu malheureusement à peine le temps de jouir de son triomphe avant d'être frappé par le sort fatal qui poursuit les inventeurs; et ce sont les précautions mêmes qu'il avait prises contre les accidents qui ont été fatales à l'appareil, et sa trop grande réussite l'a entraîné au delà des guides destinés à limiter sa course : comme Icare, il s'est trop approché du soleil.

« Voici les caractères les plus saillants de l'appareil Maxim. La force propulsive est fournie par deux hélices de 6 mètres et demi de diamètre, tournant à 400 évolutions par minute et pouvant exercer une pression de 1000 kilogrammes sur l'atmosphère. Les deux hélices sont actionnées par une petite compound dont la vapeur est fournie par une chaudière tubulaire d'un modèle nouveau et très remarquable. Le poids de la chaudière est de 500 kilogrammes, et elle renferme 100 litres d'eau; elle suffit pour produire 300 chevaux. Comme combustible, M. Maxim emploie la gazoline lancée par plusieurs milliers d'ajutages, et la mise en marche se fait avec une extrême rapidité, jusqu'à atteindre la pression de 6 kilogrammes en une minute au besoin. Tout l'appareil est d'ailleurs absolument nouveau : c'est comme un vrai musée des inventions les plus ingénieuses.

« La chaudière est portée par le toit de la cabine, et le moteur est établi sur un bâti de quelques pieds de haut pour atteindre le niveau nécessaire à l'axe des hélices. Au-dessus du tout s'étale un large aéroplane de 150 mètres carrés, d'une largeur de 16 mètres, prolongé par des ailes de 12 mètres chacune, en sorte que l'ensemble occupe 40 mètres de large.

« Deux autres ailes d'égale amplitude sont attachées à la nacelle vers sa base, et trois autres paires peuvent être interposées à diverses hauteurs. Le tout est porté par une charpente en tubes d'acier et en cordages métalliques et raidi par des membrures de bois qui sont une merveille d'exécution.

Digitized by Google

« Les ailes sont complètement fixes, et la direction en montée ou en descente est donnée par deux plans horizontaux placés l'un à l'avant, l'autre à l'arrière; ils sont commandés par des cordages et par une roue établie sur le toit de la nacelle. Quant à la direction dans le sens horizontal, on l'obtient comme dans certains navires, grâce à l'indépendance des deux hélices.

« L'appareil vide pesait 800 kilogrammes; il s'est enlevé facilement avec une pression de vapeur de 8 kilogrammes; la machine a parcouru sans encombre la distance de 600 mètres qui lui était attribuée. On a ensuite porté la charge à 2000 kilogrammes et il a fallu une pression de 13 kilogrammes pour recommencer le même trajet. Enfin on a augmenté encore la charge de 1500 kilogrammes et poussé la pression à 17 kilogrammes; la machine s'est encore enlevée et a parcouru 400 mètres. Mais, à ce moment, les hélices ont accroché les pièces de charpente limitant la piste : un des bras s'est faussé, tout l'ensemble a dévié et s'est trouvé arrêté par les autres pièces de charpente.

« La machine est alors tombée, avec son équipage, mais heureusement sur un sol meuble où elle s'est un peu enterrée sans trop d'avaries; c'est maintenant un grand oiseau blessé qui ne peut quitter le sol où il vient de se coucher. »

Bien entendu M. Maxim ne se tient par pour battu et recommencera avant peu ses essais.

17

L'hydrographe.

L'hydrographe est un nouvel appareil à signaux pour la marine. Le principe de cet appareil, imaginé par le capitaine anglais Neal, repose sur ce fait bien connu en physique que, si l'on émet un son d'une tonalité déterminée dans le voisinage d'un objet qui a exactement le même timbre, celui-ci entre en vibration et reproduit le même son. L'appareil comporte un transmetteur et un récepteur. Le transmetteur est une cloche immergée à 2 mètres sous l'eau, et qui entre en vibration sous l'action d'un marteau

Digitized by Google

que l'on manœuvre du pont du bateau. Le récepteur est formé de deux tambours métalliques creux, ouverts d'un bout et placés l'un contre l'autre, les extrémités ouvertes se faisant face, mais séparées toutefois par une planche de sapin. Ces tambours sont également immergés dans l'eau et reliés à un enregistreur à ruban. Ils ont le même timbre que la cloche, et lorsque le marteau vient à frapper sur celle-ci, suivant un code de signaux déterminés d'avance, les tambours vibrent à l'unisson, et le signal est enregistré sur le ruban. La grande conductibilité de l'eau pour le son est d'ailleurs favorable à l'emploi d'un tel système de signaux.

18

Boussole marine Bersier.

Les compas employés jusqu'à ce jour ne laissent aucune trace de leurs indications ni de la route suivie par le navire. M. Bersier, officier de la marine française, s'est préoccupé de cette imperfection et il a réalisé un instrument qui enregistre automatiquement la route suivie et dirige, automatiquement aussi, la barre du gouvernail.

La solution proposée par M. Bersier et appliquée à bord du *Neptune* est la suivante : Le courant d'une des dynamos du bord alimente une bobine Ruhmkorff; le courant induit prend le pivot de la rose, saute par étincelle sur la chape, suit un fil en aluminium formant rayon et qui aboutit au point *nord* de la rose.

Deux touches semi-circulaires, isolées l'une de l'autre, tapissent la paroi opposée de la cuvette du compas; et c'est par étincelle que le courant passe du fil d'aluminium à l'une des touches, dont chacune est en communication convenable avec un électro-aimant qui commande le gouvernail. Ce dernier est actionné par deux réceptrices dont 'action est contraire, et, suivant que l'une ou l'autre es

Digitized by Google

mise en circuit, la barre est tournée dans une direction ou dans l'autre.

Pour suivre une route déterminée, il suffit donc de repérer convenablement la cuvette du compas, c'est-à-dire de mettre l'un de ses diamètres dans l'axe du navire.

10

Le savonnage des tempêtes.

Il paraît qu'une simple couche d'eau de savon jetée autour d'un bâtiment au milieu d'une tempête suffit pour arrêter le mouvement tumultueux des vagues.

L'eau de savon peut donc remplacer l'huile que l'on fait filer par le devant ou à l'arrière du navire, selon les recommandations exprimées en 1890 par l'amiral Cloué dans un travail qui fit beaucoup de bruit, et dont tous les dires ont été depuis parfaitement justifiés.

Nous avons longuement rapporté dans ce recueil le travail de l'amiral Cloué, ayant pour titre : le *Filage de l'huile et son action sur les brisants de la mer*. On voit par cet intitulé qu'il ne s'agit pas de la projection pure et simple du haut du navire dans la mer d'une certaine quantité de liquide oléagineux, mais de son écoulement filiforme et méthodique. Le meilleur procédé pour l'obtenir consiste à suspendre à des *espars* faisant saillie hors du bordage du bâtiment et portant des sacs de toile à voile usée remplis d'étoupes imbibées d'huile, laquelle tombe à la mer en un filet continu et s'étale en nappe mince à la surface des eaux.

Naturellement l'irrigation apaisante doit être disposée de façon à contrarier le plus directement possible l'assaut brisant de la mer. Si le navire a grosse mer *debout*, c'est à l'avant que le filage doit être installé; par grosse mer *arrière*, c'est à l'arrière. Si c'est par le travers que

Digitized by Google

le bâtiment est assailli, le filage sera organisé à bâbord ou à tribord.

Du moment que la nappe d'huile a recouvert la surface de l'eau sur une certaine étendue, un calme relatif s'établit; la mer ne cesse pas instantanément d'être agitée; mais elle cesse de briser ou de déferler. Elle ondule à la façon de la houle.

Le mécanisme de l'influence apaisante de l'huile n'est pas encore complètement expliqué. Il tient sans doute à l'action lubrifiante qui favorise le glissement des molécules aqueuses les unes sur les autres en les empêchant de s'entre-choquer. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'une couche d'huile égale à deux millionièmes de millimètre exerce encore sur la surface de l'eau une influence apaisante.

En 1893, on essaya l'eau de savon en remplacement de l'huile pour calmer l'agitation des flots, et cet essai réussit. Rien que de naturel, le savon étant le résultat d'une combinaison de soude caustique avec des huiles végétales, qui sont, pour le savon le plus usité, celui de Marseille, les huiles d'olive, de sésame, d'arachide, de palme associées en proportions variables.

L'eau savonneuse résultant de la dissolution, ou plutôt de l'émulsion du savon dans l'eau douce, se répand, s'étale à la surface de la mer, laquelle dissout fort mal le savon, et cette eau de savon se comporte à l'instar de l'huile, avec plus d'efficacité calmante peut-être.

Au mois de février 1894, pendant sa traversée pour se rendre aux États-Unis, le *Scandia*, au beau milieu de l'Atlantique, fut assailli par une très grosse tempête : on eut alors l'idée de faire dissoudre dans des baquets d'eau une grande quantité de savon. Ayant ainsi obtenu plusieurs centaines de litres d'eau de savon en assez peu de temps, on les fit répandre par-dessus bord, à l'avant du navire. L'effet a été presque instantané, et bientôt le bateau à vapeur commençait à naviguer sans difficulté.

Les officiers du *Scandia* ont aussitôt adressé au service

Digitized by Google

hydrographique des États-Unis un long rapport, relatant leur voyage, la tempête et le moyen qu'ils avaient employé pour l'apaiser. Ils concluent en disant que, si l'eau de savon ne produit pas absolument tous les effets de l'huile sur l'eau, du moins elle suffit à rompre la force des vagues dans les cas les plus fréquents. En outre, cette méthode se recommande aux Compagnies de navigation soucieuses de leurs intérêts : l'eau de savon est bien plus économique que l'huile et l'on peut emporter une quantité relativement considérable de savon sans trop empiéter sur la place réservée aux marchandises et aux passagers.

D'autre part, le commandant du paquebot le *Sénégal*, M. Le Gall, a plus récemment essayé l'eau savonneuse avec succès.

« Pendant, dit-il, le coup de vent que nous avons eu à subir dans l'Adriatique le 19 février 1894, j'ai cru devoir, pour diminuer l'effet des coups de mer contre le paquebot le *Sénégal*, essayer le filage de l'eau de savon, qui avait été recommandé dernièrement.

« Nous avons employé 3 kilogrammes de savon, qu'on a fait dissoudre dans 70 litres d'eau environ. De vieux fauberts ont été placés dans la poulaine de bâbord. On a versé sur eux l'eau de savon, de façon à produire un écoulement peu rapide. Il s'est produit une zone d'environ 10 mètres de largeur dans laquelle les lames s'arrêtaient et se brisaient sans pouvoir embarquer à bord.

« Le bâtiment était à la cape sous les goélettes. Quand le temps s'est embelli et que la vitesse a été augmentée, l'eau de savon a continué sa protection jusqu'à la limite de quarante tours de la machine.

« Enfin le filage de l'eau de savon étant terminé et la vitesse de la machine restant la même, nous avons reçu des coups de mer... »

L'eau de savon est facile à préparer à bord, même à bord des bateaux de pêcheurs. Il serait à souhaiter que l'on vulgarisât son emploi. Un peu de savon en mer pourrait sauver plus d'une existence humaine.

Digitized by Google

20

Emploi de l'eau à haute pression pour éteindre les incendies.

Le journal l'*Engineering* nous fait connaître une nouvelle et très importante application de l'eau sous pression, à Londres, pour éteindre les incendies.

De nombreuses usines se sont établies récemment dans les grandes villes d'Angleterre pour la fourniture des appareils hydrauliques à haute pression pour ascenseurs, monte-charges, presses, etc. Cette circonstance a appelé l'attention sur le parti que l'on peut tirer de l'eau à haute pression pour augmenter, à peu de frais, l'efficacité des moyens habituels d'extinction d'incendie. Le long des conduites d'eau ordinaires, on a installé une ligne de tuyaux à haute pression communiquant d'une part avec celles-ci, et d'autre part avec un récipient injecteur. Par ce récipient, au moyen de valves spéciales, passe une petite quantité d'eau à haute pression qui, opérant un effet de succion dans la conduite d'eau ordinaire, fait projeter par celle-ci, au moyen de manches, un jet à une pression presque égale à la pression initiale. Le jet peut ainsi atteindre la couverture des plus hautes maisons.

A Hull, on a pu, avec ce système, lancer par des manches à incendie un jet à près de 360 mètres de distance, et garantir du feu la partie la plus importante de l'immeuble. A Manchester, on a estimé que l'introduction de ce système hydraulique a réduit les pertes dues à l'incendie à la proportion d'un septième. En installant 36 de ces appareils hydrauliques par chaque surface de 2 milles carrés (5^{kms} 1/2), on peut concentrer sur un seul point incendié de 8 à 12 jets; et comme d'ordinaire les conduites d'eau sont les plus abondantes dans les quartiers populeux et commerçants des grandes villes, là où les dommages du feu sont les plus considérables, l'installation de ce système y deviendrait l'élément le plus efficace de l'extinction des incendies. Le coût d'installation d'un double récipient hydraulique est évalué à 1500 francs, et son entretien annuel à 2 1/2 pour 100. A Hull, où l'application en a été faite, la taxe par trimestre et par appareil est de 6 francs; en cas d'incendie, la dépense d'eau est de 50 francs pour la pre-

Digitized by Google

mière heure et de 13^{fr},50 par chaque quart d'heure subséquent. Pour chaque vérification et essai, il est perçu 12^{fr},50 par appareil.

A Londres, où nombre de propriétés privées se sont munies de cette installation, la taxe minima est de 12^{fr},50 par trimestre et par appareil ; en cas de fonctionnement, la dépense est de 125 francs pour les trois premières heures, et de 50 francs par chaque heure subséquente, avec perception de 12^{fr},50 pour le contrôle.

21

Unification des filetages.

M. Sauvage a présenté à la Société d'encouragement le résumé des règles arrêtées par la *Commission des filetages*, à la suite de l'enquête faite par la Société en 1893 et 1894 pour l'Unification des filetages des vis mécaniques et des jauges des fils métalliques [1].

Ces règles se résument comme il suit :

Le *filet* des vis mécaniques est enroulé *à droite*; il dérive d'un triangle équilatéral dont le côté est égal au *pas*. Ce triangle est tronqué par deux parallèles à la base (côté parallèle à l'axe de la vis), menées au huitième de la hauteur à partir de la base et du sommet. Le *diamètre* de la vis se compte sur l'extérieur du filet tronqué.

Ce profil est une limite géométrique dont le boulon et l'écrou s'approchent plus ou moins, mais sans jamais la franchir.

Les pas varient de demi en demi-millimètre, à partir de 1 millimètre. Les *diamètres principaux* sont ceux de 6, 10, 14, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 106, 116, 126, 136, 148 millimètres, correspondant respectivement aux pas de 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 10,5 millimètres.

1. Voir à ce sujet ce que nous disons plus loin dans le compte rendu de la séance de la Société d'encouragement.

Digitized by Google

Ces vis principales peuvent être désignées par les numéros 0, 1, 2..., 19. Les *diamètres intercalaires* sont exprimés par des nombres entiers de millimètres, de préférence *pairs*, et ont le pas du diamètre principal immédiatement inférieur.

Les *règles accessoires* ont trait au diamètre du corps des boulons, qui ne doit dépasser celui de la vis que de 0mm,5 au plus pour les diamètres de 6 à 14 millimètres, de 1 millimètre au plus pour ceux de 15 à 48 millimètres, et 2 millimètres au plus pour les diamètres supérieurs à 48 millimètres; à la *largeur des têtes* de boulon et des *écrous*, qui, pour les diamètres pairs, sont inscrits dans un cercle dont le rayon égale le diamètre de la vis; aux têtes coniques, qui ont sur l'axe de la vis une inclinaison de 9 sur 10 (soit un angle au sommet d'environ 84°); au rayon des *trous de goupille*, égal au pas; enfin aux *ergots et encoches*, dont les dimensions doivent être exprimées par des multiples entiers du pas.

Enfin une règle est indiquée pour former des séries de boulons courants, à longueurs graduées, avec les diamètres usuels.

Pour les *fils métalliques*, le diamètre doit être exprimé en *décimes* ou dixièmes de millimètre. Exception est faite pour certains fils spéciaux, tels que les cordes à pianos, qui doivent avoir des dimensions minutieusement fixées.

L'adoption des nouvelles règles est vivement recommandée aux ingénieurs et aux industriels; plusieurs administrations préparent déjà le nouveau matériel de filetage.

22

Les montres parlantes.

M. Sivan, horloger français établi à Genève, a imaginé et réalisé la montre-phonographe. Il suffit d'appuyer sur

Digitized by Google

le poussoir d'une montre pour qu'elle vous réponde : « Il est minuit ».

L'inventeur est parvenu à loger dans une montre de dimension ordinaire une plaque phonographique en caoutchouc durci portant 48 sillons correspondant aux 12 heures et aux 36 quarts d'heure de l'aiguille; une pointe appuie sur ces stries; la plaque tourne et la pointe entrant en vibration reproduit les mots préalablement choisis. Ainsi le petit phonographe parle distinctement et même, si l'on veut, avec les intonations d'une voix déterminée : il suffit pour cela que la plaque ait été travaillée dans ce but.

La montre à répétition ordinaire porte un poussoir, grâce auquel on peut déclencher un petit mouvement actionnant des marteaux légers qui frappent sur des ressorts-timbres; on peut sonner ainsi les heures, les quarts et même les minutes à volonté. Mais cette sonnerie exige une grande attention de la part du propriétaire de la montre, forcé de compter les coups et de distinguer les intervalles entre heures et quarts, entre quarts et minutes. Aucun de ces inconvénients dans la montre Sivan. Les ressorts-timbres sont, comme il vient d'être dit, remplacés par une plaque circulaire en caoutchouc vulcanisé portant des sillons striés, et les marteaux par une pointe appuyée sur les stries.

Ce système a été appliqué plus facilement aux pendules et aux réveils; par ceux-ci on peut entendre une voix vous dire : « sept heures et demie, réveillez-vous ».

23

La publicité sur les nuages.

On parle d'inaugurer prochainement à Paris un système de publicité, grandiose en même temps que fort étrange, qui consiste à projeter sur les nuages (quand ils existent),

Digitized by Google

des inscriptions lancées par un appareil optique, analogue à celui qui sert, sur les cuirassés, à éclairer l'horizon pour la découverte des torpilleurs, par un projecteur.

Ce système de publicité a été employé à l'Exposition de Chicago, en 1893. Un projecteur installé sur le toit du Palais des Arts et Manufactures, à 60 mètres au-dessus du sol, inscrivait, chaque soir, sur les nuages le nombre de personnes ayant visité l'Exposition pendant la journée.

Après l'Exposition de Chicago, l'appareil a été transporté à New York, et depuis huit mois il amuse, par ses annonces aériennes, les badauds de New York et de Brooklyn.

Établi sur le haut d'un édifice appartenant au *New York World*, l'appareil se compose d'une lampe électrique à arc, posée en avant d'un réflecteur Mangin, du diamètre de $0^m,75$, qui réunit les rayons lumineux et les concentre sur un condenseur de $0^m,25$ de diamètre qui les rend parallèles. Le dessin qu'il s'agit de projeter est découpé sur un morceau de carton et intercalé sur le passage des rayons, près de la première lentille.

Tout cet appareil optique est mobile, grâce à un mode de suspension qui permet de diriger les rayons lumineux sur les nuages, et de les suivre s'ils se déplacent. Le courant électrique employé est de 150 *ampères*, pour distribuer 110 *volts*. La publicité revient ainsi à 16 fr. 50 par heure pour la dépense de l'électricité.

Bien entendu il faut attendre que le ciel soit couvert; mais si les nuages tardent à paraître, on a la ressource d'en créer d'artificiels, en lançant dans l'air de la vapeur d'eau ou des bombes produisant beaucoup de fumée.

Ce curieux procédé, tout industriel qu'il soit devenu, a une origine scientifique qu'il n'est pas sans intérêt de rappeler.

C'est en 1890 que deux navires anglais, l'*Espoir* et l'*Orion*, ont fait pour la première fois, non loin de Singapour, l'essai de la transmission de dépêches lumineuses au moyen des nuages.

Digitized by Google

L'*Espoir* étant éloigné de Singapour d'environ 100 kilomètres, l'*Orion*, resté dans le port, lui envoya un télégramme céleste, Pour cela, on dirigea vers le ciel, et par des projections électriques, une suite d'éclairs, d'une durée variable, qui constituaient une sorte d'alphabet Morse, Réfléchis par les nuages, ces rayons lumineux furent parfaitement observés par les officiers de l'*Espoir*, qui n'eurent aucune peine à traduire l'étrange dépêche.

Sans doute ce mode de télégraphie ne peut être d'un usage constant, puisque le ciel n'est pas toujours nuageux; mais l'expérience qui en fut faite, pour la première fois, par les marins anglais, montra que des phares munis d'appareils optiques à projection pourraient, par les nuits nuageuses, faire parvenir des messages à des navires considérablement éloignés de terre.

Reprenant ces mêmes essais de télégraphie optique, l'amiral sir W, Hunt Grubb a fait, en 1893, de nouvelles expériences à une assez grande distance du cap de Bonne-Espérance

Le faisceau lumineux d'une lampe électrique à arc, d'une puissance de 100 000 bougies, fut dirigé vers les nuages au moyen d'un réflecteur, et interrompu conformément aux règles du code des signaux héliographiques. Le signal fut facilement recueilli et enregistré à Cape Town,

D'autres expériences ont été faites ensuite pour l'intercommunication entre le vaisseau amiral et un bâtiment envoyé en mer à cet effet; les signaux ont pu être compris jusqu'à la distance de 90 kilomètres,

C'est en partant de ces deux essais, d'un caractère purement scientifique, qu'on a réussi à Chicago, puis à New York, à faire un emploi pratique de ce système, qu'il est également question, ainsi que nous l'avons dit, d'installer à Paris comme moyen de réclame à grande portée.

Ce ne serait pas, du reste, le premier essai de ce genre qui aurait été fait à Paris; car déjà en 1891, se fondant sur les expériences des amiraux anglais, M. Jaluzot, pro-

Digitized by Google

priétaire des *Grands Magasins du Printemps*, avait tenté de faire de la publicité aérienne en lançant des projections sur les nuages. Cette idée n'eut pas de suite à cette époque; mais on se dispose à la mettre en pratique à Paris. Nous pouvons donc nous attendre à voir prochainement des annonces brillant dans le ciel pendant les nuits nuageuses.

94

Horloges électriques Cauderay.

Ces horloges sont établies sur le même principe que le compteur Cauderay. Le moteur est un balancier spiral entretenu électriquement; l'axe du balancier est vertical et porte une armature en fer doux qui oscille entre les pôles d'un électro-aimant qui n'est mis en circuit que par moments : à cet effet, le balancier est muni de contacts mobiles qui ne ferment le circuit qu'autant que l'amplitude des oscillations tombe au-dessous d'une certaine limite. La dépense en énergie électrique ne s'effectue donc que suivant les besoins.

Le mouvement du balancier, qui bat la seconde, est communiqué à une roue dentée dont l'axe porte l'aiguille des secondes; un train d'engrenages commande les deux aiguilles ordinaires.

Dans les horloges d'appartement établies sur ce principe, la durée de chaque contact est de 0,2 seconde et l'intensité de 0,1 ampère; d'où résulte, avec un contact toutes les 12 secondes, une dépense d'énergie électrique journalière de 0,04 ampère-heure, soit 1,2 ampère-heure par mois.

Digitized by Google

25

La plus grande horloge du monde.

On vient d'inaugurer en grande pompe la nouvelle horloge du *Town Hall* de Philadelphie. Son cadran, qui a 10 mètres de diamètre, est éclairé toute la nuit à l'électricité et peut être vu de tous les points de la ville.

L'aiguille des minutes ne mesure pas moins de 4 mètres, et l'aiguille des heures 2 mètres et demi de longueur ; la cloche pèse vingt-cinq tonnes !

Détail curieux : l'horloge est remontée chaque jour au moyen d'une machine à vapeur placée dans le sous-sol de la tour.

26

Bicyclette à moteur de gazoline.

Les cycles de toutes sortes jouent maintenant un rôle si important, qu'il est impossible de n'en pas suivre les progrès, et cela d'autant plus que ces appareils en sont arrivés à constituer de vraies merveilles au point de vue mécanique.

C'est pour cela que nous tenons à signaler la bicyclette à moteur de gazoline que viennent d'inventer en Allemagne MM. Wolfmüller et Geisenhof. Extérieurement cette machine ressemble à une machine *de dame*, toutefois plus basse que les appareils ordinaires, précisément parce qu'il n'est pas besoin de laisser d'espace pour la rotation des pédales : les manivelles sont en effet absentes, et le cavalier n'a qu'à allonger les jambes pour toucher la terre du bout des pieds. En outre, la roue d'arrière est pleine afin de présenter plus de résistance : c'est en effet la roue motrice.

Digitized by Google

Prête à fonctionner pour un long parcours, la bicyclette à pétrole ne pèse que 50 kilogrammes; elle peut aller à une allure variant de 5 à 40 kilomètres, sur un simple coup de pouce donné à un bouton; elle ne fait guère de bruit, n'émet que peu d'odeur et peut être arrêtée, même à grande vitesse, grâce à des freins puissants.

Le mécanisme est protégé par des plaques de recouvrement; le bâti de la machine est formé de tubes creux donnant passage à l'eau de refroidissement des cylindres. Le réservoir de gazoline, placé derrière la tête de la bicyclette, peut se remplir pour un parcours de 200 kilomètres; la gazoline tombe goutte à goutte dans un évaporateur, se mélange à l'air, et s'enflamme au contact d'une petite lampe toujours allumée. Sur le guidon sont disposés tous les organes de commande; cette machine comprend une série de mécanismes des plus ingénieux, sur lesquels nous ne pouvons point insister. Il est vrai qu'on pourrait bien reprocher à l'appareil une certaine complication redoutable pour une marche à toutes vitesses et dans tous les chemins. Mais il ne faut pas oublier que c'est un premier essai : il promet beaucoup et a été grandement admiré au Salon du Cycle, à la fin de l'année 1894.

Voici trouvé un nouvel appareil de transport qui tient le milieu entre la bicyclette et la voiture à pétrole, et qui paraît devoir présenter les avantages de l'une et de l'autre.

27

La machine à courir Valère et la quadrimotive O'Kean.

Puisque nous en sommes aux nouveautés vélocipédiques, sans aborder le détail des questions techniques qui se présentent si nombreuses en la matière, signalons deux appareils curieux et originaux.

L'un est la machine à courir Valère, qui ajoute tout

Digitized by Google

simplement, sur une bicyclette, au travail des jambes celui des bras ; mais le point original consiste en ce que les deux moteurs, bras et jambes, agissent sur une même roue dentée, le cavalier exécutant les mouvements ordinaires de l'homme qui court, ce qui justifie le nom de l'appareil. M. Valère a voulu utiliser la course à l'amble, la jambe droite se portant en avant en même temps que le bras droit, tandis que les deux membres gauches restent en arrière, puis réciproquement.

La machine Valère a déjà donné des résultats étonnants qui ont provoqué l'admiration des cyclistes.

De son côté, M. O'Kean a imaginé, toujours pour faire travailler les bras du cycliste, de monter sur le guidon une double manette qui commande une chaîne faisant tourner la roue d'avant. De la sorte les deux roues sont motrices; le cavalier peut, quand il va en ligne droite, tourner les deux manettes, ou bien il en abandonne une pour tenir son guidon ordinaire avec la main inoccupée, quand il a besoin d'effectuer un virage.

Le système O'Kean est basé sur cette observation que, dans une montée par exemple, quand il a un effort à faire, le cycliste tire toujours sur son guidon ; ici cette traction est utilisée pour tourner les manivelles et aider à la propulsion.

28

Tourelles cuirassées mobiles.

Étant donnée l'énorme pénétration mobile des projectiles modernes, les anciens procédés de revêtements en terre ou en pierre sont absolument insuffisants, et l'on doit recourir à des tourelles cuirassées, à des coupoles métalliques pour protéger les pièces d'artillerie et leurs servants.

Dans les places fortes, dans les forts, ces coupoles sont

Digitized by Google

installées à l'avance et à poste fixe; mais il faudrait pouvoir en installer passagèrement dans les tranchées pour *créer* des abris provisoires. C'est ce desideratum qu'a essayé de combler le major Schumann, de l'armée allemande, avec ce qu'il nomme ses « affûts cuirassés mobiles ».

Ce sont des tourelles de campagne formées d'un cylindre en tôle d'un mètre et demi de diamètre intérieur, coiffé d'une coupole de 25 millimètres d'épaisseur, qui est elle-même renforcée à la base d'un anneau en fer forgé. La coupole peut tourner sur un axe vertical; dans l'intérieur et sortant par une ouverture *ad hoc*, est une petite pièce à tir rapide. Le servant placé dans la tourelle peut pointer la pièce grâce à un dispositif qui lui permet de faire tourner la coupole et de pointer également en hauteur. Tout recul du canon est supprimé, sans aucun danger; après chaque coup on fait tourner la coupole de 180 degrés pour mettre à l'abri des coups de l'ennemi le sabord par lequel sort la pièce.

Quant à la tourelle en question, elle est essentiellement transportable, pouvant prendre aisément place sur un véhicule à deux roues traîné par six chevaux; quand elle est installée dans une fortification passagère, elle est noyée dans le massif des terres jusqu'à la coupole. Celle-ci est à l'épreuve des balles et au moins des éclats d'obus; elle n'offre du reste qu'un but d'une surface réduite; quant à son poids, il ne dépasse jamais 2000 kilogrammes pour une pièce de 53 millimètres.

Ces nouveaux appareils semblent devoir rendre des services importants.

Digitized by Google

ART DES CONSTRUCTIONS

1

Le canal de Manchester.

Le 1er janvier 1894 la reine d'Angleterre a inauguré l'un des plus grands ouvrages techniques de notre siècle, le canal de Liverpool à Manchester, qui a exigé six ans de travaux et des dépenses énormes; nombreux du reste seront les avantages que trouvera le commerce anglais à transporter directement à la mer les produits de fabrication de toute la contrée qui entoure Manchester. C'est le 11 novembre 1887 que lord Egeston présida au commencement des travaux.

Les affouillements des parties meubles ont été opérés avec des dragueuses à vapeur d'une puissance exceptionnelle, disposées le long du canal, et se déplaçant sur des rails provisoires posés sur les berges.

Les plans étaient si bien conçus, qu'ils ont été exécutés sans aucun accident, par une armée de 17 000 ouvriers, qui ont amené la mer à Manchester par une tranchée de 54 kilomètres en longueur, et dont la section a partout au moins 36 mètres de largeur au plafond.

Nous n'avons pas besoin de dire qu'il ne s'agit pas d'un canal de niveau : il y a, en effet, entre le niveau des

Digitized by Google

hautes mers moyennes dans l'estuaire et celui du port de Manchester, une différence de $18^m,45$. Pour la racheter, on a disposé quatre écluses, celle de Latchford avec $5^m,03$ de chute, celle d'Irlam dont la chute est un peu plus faible, celle de Barton avec $4^m,57$, enfin celle de Mode Wheel, à l'entrée du bassin de Manchester. La chute moyenne par écluse est de $4^m,51$. Il y a donc cinq biefs. Le premier et le plus long ($33^k,789$ de développement) est le bief maritime, entre les écluses de marée d'Eastham et celles de Latchford ; le deuxième a $12^k,067$ et finit aux écluses d'Irlam ; le troisième, assez court ($3^k,218$), se termine aux écluses de Barton. Enfin, un quatrième bief, de $5^k,229$, est compris entre ces écluses et celles de Mode Wheel, tandis que le dernier bief n'est autre que le port de Manchester et de Salford, et se développe sur $2^k,815$.

Le canal part d'Eastham, sur la rive gauche et méridionale de l'estuaire, à 9 kilomètres seulement et presque en face de Liverpool; bien entendu, un chenal creusé à $6^m,10$ au-dessous du 0, relie cette entrée du canal aux grands fonds de l'estuaire. Sur ses 21 premiers kilomètres il suit la rive du fleuve, pour arriver au petit port de Runcorn, là où cesse la partie maritime du fleuve. Le plus souvent il est creusé en terre ferme; dans quelques parties, il est établi en lit de rivière; mais, en tout cas, il est constamment à l'abri d'une digue insubmersible aux plus hautes marées, précisément pour y soustraire le plan d'eau à l'influence des variations de la marée.

De Runcorn à Warrington, sur 12 kilomètres, le tracé se développe en ligne droite et en pleine terre, jusqu'à 3 kilomètres en amont de Latchford. Après cet alignement droit, il emprunte et absorbe presque complètement la Mersey, puisqu'on remblayera les bras morts; à Irlam, confluent de la Mersey et de l'Irwell, le canal absorbe de même complètement ce dernier cours d'eau. Il devient ainsi une vraie canalisation des deux rivières, et l'on comprend qu'on n'a point de difficulté à assurer son alimentation; des mesures spéciales sont prises pour

Digitized by Google

donner issue aux flots des crues. Le canal arrive bientôt dans le faubourg de Salford, véritable ville qui forme la banlieue de Manchester, puis il pénètre dans la grande cité manufacturière, en s'élargissant pour former le port dont nous parlerons plus loin. Il finit à l'écluse de Wooden Street. En ce point, on est à $57^k,119$ d'Eastham.

La surface des bassins à flot disposés à cette extrémité du canal est d'environ 61 hectares, et le développement des quais qui les entourent atteint 8200 mètres, la surface de ces terre-pleins étant de 42 hectares.

Une portion de ces quais a été construite en forme de crémaillère, de sorte que chaque magasin s'avance dans l'eau du bassin comme s'il avait été construit sur une jetée. Cette disposition a été adoptée pour permettre à deux navires de charger ou décharger l'un à droite, l'autre à gauche, sans avoir à se préoccuper l'un de l'autre.

Dans chaque magasin, placé à cheval sur deux quais, on a établi des bouches d'incendie, des téléphones, des télégraphes, des avertisseurs, et un éclairage électrique tant à arc qu'à incandescence. Les quais sont parcourus par des voies ferrées déjà mises en communication avec le réseau des lignes anglaises.

Le tracé du Canal maritime a naturellement coupé un nombre considérable de lignes ou de routes, qu'il a fallu rétablir dans des conditions toutes nouvelles. En effet, la Compagnie a partout banni les ponts tournants pour les voies ferrées, et a dû donner au tablier de ses ponts fixes une hauteur de 23 mètres au-dessus du plan d'eau, afin que les navires puissent conserver au moins leurs bas mâts et leurs mâts de hune. On a donc été conduit à remanier tous les tracés et à établir des rampes et des pentes fort longues. Naturellement la Compagnie a dû supporter tous les frais nécessités par ces transformations. Pour les ponts routes, il y en a 6 de tournants sur 8.

N'oublions pas le magnifique pont-canal tournant de Barton, ouvrage unique en son genre : c'est un immense sas métallique qui peut tourner sur une pile centrale, une

Digitized by Google

fois qu'il est fermé par une porte à chacune de ses extrémités. Il permet au canal de Bridgewater de passer sur le canal maritime.

On estime que la durée de passage du canal sera de 10 heures; on pourra naviguer de nuit comme de jour, grâce à l'éclairage électrique. D'autre part, l'eau ne fera point défaut, on en aura toujours assez pour écluser par jour 175 steamers, dont 25 de 2000 à 5000 tonneaux et 50 de 500 à 2000; par contre on a dû aménager des déversoirs de superficie, pour expulser une partie des eaux des rivières en temps de crue et rendre le courant à peu près négligeable.

N'oublions pas de dire que d'autres ports ont été créés sur le trajet du canal, pour faire jouir les contrées traversées du bienfait de cette voie maritime. Tel est le bassin de Weston, au croisement avec l'estuaire de la rivière Weaver; tout à côté est le bassin de Salt, port déjà bien fréquenté; puis vient le port de Runcorn; ensuite le bassin de Warrington, qui a 9 hectares et un excellent outillage. Le bassin à charbon de Partington est constitué par un élargissement du canal; son outillage lui permet de manutentionner 400 à 500 tonnes de charbon à l'heure.

Dès maintenant on a établi de nombreux appontements le long des rives du canal, et l'on en créera bien d'autres.

Tel est le magnifique ouvrage terminé en 1894.

L'idée de relier Manchester à la mer est très vieille en Angleterre, et depuis que le duc de Bridgewater, de 1759 à 1762, créa, de concert avec l'ingénieur Brindley, autrefois simple ouvrier mécanicien, le canal qui prit son nom, les projets ont abondé pour substituer au canal de Bridgewater une voie maritime. Nous n'entrerons pas dans le récit des nombreuses études qui, depuis 1824, ont été présentées aux capitalistes et négociants anglais pour l'exécution d'un canal maritime de Manchester à Liverpool. Nous n'avons voulu parler que de l'œuvre terminée et décrire sa merveilleuse exécution.

Digitized by Google

2

Le nouveau pont de Londres, ou pont de la Tour.

Depuis bien des années le pont de Londres était devenu insuffisant pour l'énorme circulation à laquelle il doit pourvoir. Le tunnel de la Tamise, creusé à grand'peine par l'ingénieur français Brunel, ne remédia qu'imparfaitement à l'encombrement, car les piétons pouvaient seuls le traverser; et ce n'est qu'il y a 25 ans qu'une compagnie de chemins de fer l'acheta pour y faire passer ses trains.

La question des communications au-dessous du pont de Londres était d'autant plus importante que l'on compte au moins 30 pour 100 de la population de Londres vivant à l'est de ce pont, et que l'agglomération formée en ce point est équivalente, pour l'étendue, aux deux villes de Manchester et Birmingham réunies. C'est pour cela qu'en imitation du tunnel Brunel on avait établi le *Tower Subway*, ou passage souterrain de la Tour, formé d'un tube de fer partant du voisinage de la Tour, pour aboutir sur la rive du Surrey. Ce tunnel ne sert qu'aux piétons, mais il en passe 1 million par an.

Il existe divers ponts au delà du pont de Londres, mais cela n'a point dégagé l'encombrement qui se fait autour du vieux pont, réédifié en 1882.

Actuellement et depuis bien des années, le pont de Londres est, du matin au soir, encombré de véhicules de toute espèce, qui mettent à le traverser trois fois autant de temps qu'il en faudrait réellement à la circulation, si elle pouvait s'y faire, sinon librement, du moins d'une façon normale. Un autre désavantage du vieux pont de Londres, outre le détour nécessaire pour y arriver, c'est la raideur de la pente qui y conduit.

Tous ces inconvénients, croissant d'année en année, provoquaient les réclamations et les plaintes des négo-

Digitized by Google

ciants de la Cité et des Compagnies de docks, de chemins de fer et de navigation. C'est alors que la corporation de la Cité se décida, il y a quelques années, à prendre à sa charge la construction d'un pont qui permît de passer d'un côté de la Tamise à l'autre, un peu en aval de la Tour, sans que l'on fût obligé de faire un grand détour par le pont de Londres.

Il y avait à surmonter de grosses difficultés. Les bâtiments remontent la Tamise jusqu'au pont de Londres, et il ne fallait pas leur opposer d'obstacles, car le remède eût été pire que le mal. Le problème se posait donc ainsi : trouver un moyen de faciliter le passage d'une rive à l'autre sans entraver la navigation depuis la mer jusqu'au pont de Londres.

Ce problème, l'ingénieur M. Wolfe Barry l'a résolu de la façon suivante : Il a imaginé un double pont, fixe dans certaines de ses parties, mobile dans d'autres. Sur chaque rive, il a élevé deux tourelles à pignons et à créneaux d'un style qui rappelle celui de la Tour de Londres, dont le nouveau pont est voisin ; puis, dans le lit du fleuve, à environ 80 mètres de distance de chaque rive, il a élevé deux tours, beaucoup plus hautes et plus massives d'apparence, et qui sont à 60 mètres l'une de l'autre. A ces quatre tours, qui divisent la largeur du fleuve en trois parties, il a accroché son pont ou plutôt ses ponts. De chaque rive à chacune des tours centrales ou fluviales, il a jeté deux ponts suspendus (un de chaque côté) de 20 mètres de largeur et de 82 mètres de longueur, dont le tablier est de 6 à 8 mètres au-dessus du niveau de la Tamise à marée haute.

Il restait à unir les deux tours centrales. Là M. Barry, qui avait à ménager un libre passage au moins intermittent à la navigation, a construit un pont à bascule immense de 61 mètres de longueur, dont le tablier, divisé en deux feuilles égales mues par de puissantes machines hydrauliques, s'abaisse et se lève à volonté pour laisser passer les bâtiments. Ce pont à bascule a la même lar-

Digitized by Google

geur que les deux ponts suspendus et est au même niveau. Il forme donc avec eux, quand il est baissé, un pont continu qui permet aux voitures et aux piétons de traverser le fleuve de la rive sud à la rive nord. Les volées mobiles, en se relevant, rentrent dans les tours, qui sont en charpente métallique couverte de maçonnerie légère.

Mais si, quand le tablier est levé, la circulation des voitures est interrompue, il n'en est pas de même de la circulation des piétons. A 43 mètres au-dessus du niveau de l'eau à marée haute, M. Barry a jeté d'une tour centrale à l'autre deux passerelles fixes auxquelles on accède par des escaliers ménagés dans les tourelles, ou mieux encore par des ascenseurs contenant chacun 25 personnes.

Ces ascenseurs, comme le tablier, sont mus par des machines hydrauliques.

La manœuvre générale du pont se fait de la façon suivante.

Une pompe hydraulique refoule l'eau à la pression de plus de 54 kilogrammes par centimètre carré; cette pression n'est d'ailleurs jamais employée tout entière, car elle est énorme. Elle a permis de réduire de beaucoup les pistons et les tubes de la machine hydraulique. Ces pompes sont à l'extrémité du pont qui regarde le quartier de Surrey et elles sont actionnées par deux machines à vapeur de la force de 360 chevaux. L'eau à haute pression est ensuite amenée par des tubes le long de l'arche fixe de Surrey, à la tour de Surrey, puis le long de la passerelle supérieure elle gagne la tour de Middlesex. L'eau, après avoir produit son travail, suit un trajet inverse, revient aux machines à vapeur, qui la soumettent de nouveau à une forte pression.

Les passerelles qui relient les sommets des deux tours construites sur les piles du pont, sont assez élevées pour laisser passer les mâts des navires. De cette façon la circulation entre les deux rives ne se trouve jamais complètement interrompue. D'ailleurs la manœuvre d'ouverture du pont se fait très rapidement et les voitures elles-mêmes

Digitized by Google

attendent fort peu de temps que la voie leur soit ouverte.

Les travaux ont exigé huit ans, leur début ayant eu lieu le 21 juin 1886.

Le nouveau pont a été inauguré en grande pompe, le 30 juin 1894, par la reine d'Angleterre, accompagnée du prince et de la princesse de Galles.

Cette œuvre fait le plus grand honneur à la corporation de la Cité, qui a donné une fois de plus un exemple frappant de sa générosité et de son esprit d'entreprise. Le pont de la Tour lui coûtera de 25 à 30 millions, et cette somme, elle la fournit sur son trésor, sans que les habitants de Londres aient à débourser un penny.

Le vieux pont de Londres a ainsi perdu le privilège d'être le premier que l'on rencontrât sur la Tamise, en remontant le fleuve depuis son embouchure; mais le vieux pont est en granit, le nouveau est en fer, et il n'est pas impossible que le pont métallique ait disparu ou ait été reconstruit, tandis que son compagnon de granit sera demeuré inébranlable sur ses bases.

3

Le métropolitain de Paris. — Le tube Berlier.

On demande à grands cris la construction du métropolitain de Paris, et l'on voudrait que ces travaux énormes fussent terminés pour l'Exposition de 1900. C'est là, selon nous, un vain espoir, car un intervalle de quatre années ne suffira certainement pas à faire passer le projet par toute la filière administrative et technique; mais il faut espérer encore que le métropolitain parisien se réalisera un jour.

Il est certain qu'une grande partie devra être exécutée en souterrain, comme le [illegible]ement, qui vient d'être terminé, du che[illegible] Sceaux.

Digitized by Google

Des cent et un projets présentés depuis dix ans pour obtenir une circulation plus rapide dans Paris au moyen d'un chemin de fer souterrain, l'un a paru attirer particulièrement l'attention. Il est sans doute limité dans son parcours, mais il semble devoir être d'une véritable utilité pour une partie de la population. Il s'agit du tramway Berlier ou *tube Berlier* dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs, et qui paraît devoir passer prochainement du projet à l'exécution.

On sait que le parcours du *tube Berlier* est du bois de de Boulogne au bois de Vincennes. Il partirait de la porte de Vincennes, suivrait en souterrain le cours de Vincennes, la place de la Nation, le boulevard Diderot et la rue de Lyon; à la place de la Bastille, la ligne deviendrait aérienne au-dessus du bassin de l'Arsenal, pour reprendre en souterrain sous les rues Saint-Antoine, de Rivoli, la place de la Concorde, les Champs-Élysées, la place de l'Étoile, l'avenue et la place Victor-Hugo, et l'avenue Bugeaud, avec la porte Dauphine comme point terminus.

Les stations, entre les deux gares terminus, seront au nombre de quinze : place de la Nation, caserne de Reuilly, gare de Lyon, Bastille, Saint-Paul, Hôtel de Ville, boulevard de Sébastopol, rue du Louvre, Palais-Royal, rue Castiglione, place de la Concorde, rond-point des Champs-Élysées, rue Pierre-Charron, place de l'Étoile et place Victor-Hugo.

La ligne présentera une longueur totale de 11 230 mètres; les rails seront écartés d'un mètre entre les bords extérieurs.

La station de la Bastille, la seule qui sera à ciel ouvert, aura un caractère monumental qui contribuera à l'aspect décoratif de la place, laquelle sera élargie au débouché de la rue de Lyon, aux frais de l'entreprise.

Le bassin de l'Arsenal, sur l'emplacement duquel elle sera construite, sera en partie couvert, mais l'emprise de la station et de ses annexes, où seront installées les ma-

Digitized by Google

chines productrices d'électricité, sera faite de manière à ne pas gêner le service du canal.

Au moment de la modification de la gare de Lyon, une ligne mettra en communication directe avec la nouvelle gare la station du tramway tubulaire.

En résumé, le tunnel métallique sera établi sur les onze douzièmes du parcours.

Les croisements du tracé, soit avec les égouts collecteurs, soit avec le futur métropolitain, présenteront une grande importance : ils seront établis de façon à ne pas entraver le régime des premiers et à ne gêner en rien l'établissement du second.

Sans entrer dans des détails par trop techniques, disons que, boulevard de Sébastopol, le tramway tubulaire passera tout près du sol, le collecteur au-dessous de lui. La ligne ne croisera pas le collecteur de la rue de Rivoli, mais il sera nécessaire de lui faire subir des déviations longitudinales. Pour le collecteur d'Asnières, place de la Concorde, aucune difficulté n'est à craindre : le tunnel passera au-dessous sans le toucher, et la gare de la place sera reportée sous les Champs-Élysées.

A la place de l'Étoile, la station se trouvera à une assez grande profondeur; un ascenseur la desservira.

Pour ceux qu'effrayerait le voyage souterrain, M. Berlier s'efforce de dissiper leurs appréhensions en fournissant les explications suivantes.

« Le tunnel tubulaire aura un diamètre de 9 mètres environ, c'est-à-dire que, placé sur le sol de la rue, il atteindrait le deuxième étage des maisons. Quant à la question d'aération, des cheminées d'appel établies tous les 50 mètres permettront de renouveler l'air respirable. Notez, en outre, que l'électricité, employée comme traction et comme éclairage des wagons et du parcours souterrain, supprime l'agglomération de la fumée qui vicie l'atmosphère des tunnels de chemins de fer.

« Les voitures seront du même type et ne comporteront qu'une seule classe, avec toutefois de nombreux compar-

Digitized by Google

timents réservés aux fumeurs. La marche sera de 20 kilomètres à l'heure : il faudra donc un peu moins de 40 minutes pour effectuer le trajet entre les gares terminus du bois de Boulogne et de Vincennes. Le prix de la place unique, quel que soit le transport accompli, a été fixé à 20 centimes. »

A propos du projet de M. Berlier, il est bon de rappeler qu'il s'inspire évidemment du chemin de fer électrique tubulaire qui fonctionne depuis déjà un certain temps à Londres; il faut noter que la situation de cette branche spéciale du réseau urbain n'est pas florissante au point de vue financier. Ajoutons que le sous-sol de la rue de Rivoli réserve peut-être des surprises et des difficultés assez considérables.

4

Le siphon d'Herblay.

La pose du siphon d'Herblay, destiné à livrer passage, sous la Seine, aux eaux d'égout que la Ville de Paris doit employer en irrigation dans la plaine d'Achères, s'est faite le lundi 2 octobre 1894.

Ce siphon, en tôle d'acier de $0^{mm},18$ d'épaisseur, est formé, suivant la règle adoptée par la Ville, de deux files parallèles de tuyaux espacés de $0^{m},50$ environ, et présentant à leurs extrémités des inflexions correspondant à l'inclinaison des berges. Sa longueur est de 160 mètres environ; il mesure 202 mètres entre les têtes. Chacun des tuyaux a 1 mètre de diamètre intérieur. Le poids total des tôles atteint 300 000 kilogrammes. C'est cette énorme masse, ou du moins une grande partie, qu'il s'agissait de descendre régulièrement au fond du lit du fleuve, dans une fouille préparée à l'avance. Six échafaudages construits en rivière et munis de glissières assuraient la régularité de l'opération. Le siphon, fermé à

Digitized by Google

ses extrémités et chargé de rails, est venu reposer sans encombre dans son logement, où il va être entouré de béton de manière à le fixer définitivement et à le garantir contre toutes chances d'accident ou de détérioration.

Si toutes les eaux d'égout de Paris doivent passer un jour par ce siphon, peut-être s'apercevra-t-on que ses dimensions sont insuffisantes. Pour débiter 400 000 mètres cubes en 24 heures, une section totale de $1^{mq},60$ correspond à une vitesse moyenne de près de 3 mètres par seconde, et on ne la réalisera pas sans difficulté.

On a cru nécessaire de faire le 28 novembre une inauguration officielle et solennelle de ce conduit métallique, qui est destiné à donner un commencement d'exécution au *tout à l'égout*, cette fameuse question si controversée.

5

Le chemin de fer de Tunis à Bizerte, et l'achèvement du port de Bizerte.

Le 20 octobre 1894, on a procédé, à Tunis, à l'inauguration du chemin de fer reliant cette ville au port de Bizerte.

D'autre part, les travaux d'achèvement du port de Bizerte sont poussés avec activité.

C'est en 1886, au début du protectorat, que l'on songea pour la première fois à relever Bizerte de ses ruines et à restaurer son port. Les travaux, commencés en 1890, seront, selon toutes probabilités, terminés en 1895.

Ce port, devant lequel passe la route maritime la plus fréquentée du globe et derrière lequel s'étend une des régions les plus fertiles de l'Afrique, constituera assurément un centre commercial plein d'importance et d'avenir.

En raison de son énorme profondeur d'eau qui dépasse 20 mètres dans toute son étendue et de sa large baie

Digitized by Google

ouverte aux plus grands vaisseaux de guerre, le port militaire de Bizerte sera le plus important de la Méditerranée. Placé en face du port anglais de l'île de Malte, il sera un véritable porte-respect pour l'orgueil britannique. Bizerte transformée en port militaire serait une base importante pour la flotte française dans un conflit maritime quelconque qu'elle aurait à soutenir dans la Méditerranée. Relier Bizerte à notre arsenal de Toulon par un service de bateaux à vapeur ne sera qu'un pas facile à franchir, et le chemin de fer de Tunis à Bizerte fournira au commerce des moyens économiques de transport pour les produits, déjà si nombreux, de notre florissant protectorat tunisien.

Depuis quatre ans le port de Bizerte, qui ne pouvait recevoir que quelques barques « mahonnes », est accosté sur ses quais par des bricks de 300 à 400 tonneaux.

Le nouveau port, près d'être terminé, comprendra : deux jetées de 1000 mètres de longueur, s'avançant jusque par des fonds de 13 mètres; un avant-port ayant une superficie de 90 hectares environ; un canal d'accès de la mer au lac, creusé à 8 mètres de profondeur, et qui aura 100 mètres de largeur à la ligne d'eau et 61 mètres au plafond; des quais ou appontements auxquels pourront accoster les navires pour opérer directement leur manutention du wagon au navire; enfin, un excellent mouillage pour de nombreux navires, dans la baie de Sebra, à l'entrée du lac.

Auparavant le vieux port ne se composait que d'un petit bassin à peine assez profond pour quelques caboteurs et dont l'entrée n'était nullement protégée.

6

Établissement d'une seconde voie au chemin de fer du mont Saint-Gothard.

En raison des difficultés que rencontra sa construction, achevée en 1882, le chemin de fer du mont Saint-Gothard

Digitized by Google

était à une seule voie. Sa longueur est de 250 kilomètres, et le tunnel qui traverse le massif des Alpes n'a pas moins de 15 kilomètres de Goschenen à Airolo.

On sait que ce chemin de fer est établi en territoire suisse et en territoire italien. La communication entre les deux extrémités du tunnel et les portions environnantes du tracé est faite par des lignes de montagnes qui s'élèvent, par des rampes très fortes et presque continuelles, de 23 à 26 millimètres par mètre, d'Erstfeld à Goschenen, et de Biasca à Airolo.

Le trafic de cette voie qui relie l'Italie à la Suisse ayant singulièrement augmenté dans le seul intervalle de cinq ans, il a fallu songer à doubler la voie.

Commencée en octobre 1887, la seconde voie a été terminée à la fin de l'année 1893.

Un ingénieur français, M. Moutier, a publié dans la *Revue générale des chemins de fer* un exposé des travaux dont il s'agit.

« La pose de la seconde voie a été faite, dit M. Moutier, entre Erstfeld et Biasca, c'est-à-dire dans le grand tunnel, et les deux lignes à forte rampe. Il n'est pas encore question d'étendre ce travail aux sections extrêmes qui suivent le profil des vallées.

« Les deux lignes de montagne s'élèvent à la hauteur voulue en pénétrant dans le roc au moyen de tunnels circulaires, à rampe de 23 millimètres.

« Du côté nord, on en compte trois : celui de Pfaffensprung et les deux tunnels de Wasen, de 400 mètres de rayon, formant un lacet dont les deux points extrêmes ont une différence d'altitude de 136 mètres.

« Du côté sud, on compte quatre tunnels circulaires de 300 mètres de rayon, dont les points d'entrée et de sortie diffèrent de 45 mètres environ d'altitude.

« Un certain nombre de travaux d'art ont été construits à l'origine pour deux voies, en raison des difficultés et de la dépense qu'aurait entraînées leur extension ultérieure. C'est ainsi qu'on a procédé pour le grand tunnel, pour

Digitized by Google

quatre autres plus petits, pour les piles et culées des grands tabliers métalliques et pour un certain nombre de murs de soutènement.

« L'exécution des travaux s'est faite en les divisant en sections nombreuses et très courtes, confiées à des entrepreneurs différents.

« L'élargissement de quelques hauts remblais a nécessité l'emploi de 76 000 mètres cubes de terre, qu'on a fait venir d'Airolo. Pour un grand nombre d'autres, on a préféré obtenir l'élargissement de la plate-forme en construisant des murs en pierres sèches inclinés de 1 pour 3 et même de 1 pour 2.

« Vingt-six tunnels ont dû être élargis sur une longueur totale de plus de 11 kilomètres.

« Ces travaux ont été exécutés presque entièrement la nuit, moment où le passage des trains est moins fréquent. Ils ont nécessité 183 000 mètres cubes d'excavations et 29 000 mètres cubes de maçonnerie. On a employé comme explosifs 79 000 kilogrammes de dynamite et 15 400 kilogrammes de poudre de mine, ainsi qu'un peu d'explosif Favier. On tirait les coups de mines pendant la nuit et l'on enlevait les débris avant le passage du premier train.

« Pour l'élargissement des maçonneries, telles que piles de ponts et aqueducs, on nettoyait avec soin la paroi et l'on dégarnissait les joints, afin de permettre une liaison complète avec les maçonneries nouvelles ; on exécutait soigneusement celles-ci, et on laissait un temps suffisant pour la prise des mortiers.

« On a exécuté de cette sorte 36 000 mètres cubes de maçonnerie pour l'élargissement des ponts et aqueducs.

« Les ponts métalliques de la seconde voie ont été construits en fer pour les premiers, en acier doux basique pour les seconds. La superstructure a été exécutée en rails d'acier de 12 mètres de longueur, pesant 37 et 48 kilogrammes le mètre. Les traverses étaient également en acier doux et pesaient 58 et 66 kilogrammes chacune.

« Pendant toute la durée de la construction, des pré-

Digitized by Google

cautions minutieuses ont été prises par les ingénieurs pour garantir la circulation des trains contre les dangers que pouvaient leur faire courir les chantiers de la seconde voie. De nombreux postes de signaux ont été installés et des instructions rigoureuses ont été données. Les tunnels étaient protégés la nuit à chacune de leurs extrémités, et chaque équipe d'ouvriers était couverte par des signaux électriques ou des signaux à main.

La dépense d'établissement de la seconde voie a été de 12 900 000 francs, tandis que celle de la première voie avait été d'environ 240 millions de francs.

7

Les travaux d'assainissement de Marseille.

L'insalubrité de Marseille est depuis longtemps reconnue; elle est constatée par une mortalité énorme dans la ville. En rapport avec tous les pays du monde, le port de Marseille est une cause et une menace permanente de développement d'épidémies, et ces épidémies se transmettent vite à l'intérieur : on voit que l'assainissement de la ville et du port n'est pas une question purement locale, mais qui intéresse la France entière.

L'histoire a suffisamment établi qu'un grand nombre d'épidémies de peste et d'autres affections contagieuses qui ont ravagé la France depuis quatre à cinq siècles, ont eu Marseille pour point de départ.

L'assainissement de cette ville a été décidé, il y a cinq à six ans, par la municipalité. M. Cartier, l'agent-voyer en chef du département des Bouches-du-Rhône, présenta un projet qui reçut l'approbation du Conseil supérieur d'hygiène de France et celle du Conseil général des ponts et chaussées.

La ville a passé avec M. Génis, ingénieur civil, assisté de sociétés financières qui garantissent ses engagements,

Digitized by Google

un contrat par lequel il se charge d'exécuter dans un délai de cinq ans l'assainissement de Marseille, par le « Tout à l'égout ».

Les travaux sont évalués comme il suit :

Collecteur principal.	7 000 000 fr.
Égouts et canalisations secondaires. . . .	14 000 000 —
Réfection des anciens égouts et imprévus.	2 000 000 —

Les travaux ont commencé le 8 octobre 1891 ; en voici la description sommaire :

Le grand collecteur, qui traverse la ville du nord au sud, a son origine à Arenc. Il reçoit sur son parcours les collecteurs secondaires et emprunte les voies les plus larges : la route d'Aix, les Cours, la rue de Rome, le Prado et le nouveau boulevard de Mazargues. A cet endroit, la traversée de l'Huveaune, qui présentait de grandes difficultés, a fait l'objet d'une étude spéciale. En déviant la rivière sur une longueur de 200 mètres, on peut relever le lit et faire passer le collecteur par-dessous sans étranglement ni siphonnement. De Mazargues à la mer, le collecteur sera à une grande profondeur, et des galeries inclinées à 33 pour 100 iront porter le liquide jusqu'au delà des collines de Marseille-Veïre.

La longueur totale du collecteur émissaire, qui est la base du système, est de 12 000 mètres, la pente du radier de $0^{m},52$ par kilomètre et la vitesse de 1 mètre à la seconde ; cette vitesse est suffisante pour entraîner toutes les matières légères que l'on jette à l'égout, et celles qui se déposeraient sur le radier seront entraînées jusqu'au débouché au moyen des bateaux-vannes.

Les eaux des quartiers bas situés autour du port et à Arenc seront rejetées dans le collecteur principal, au moyen de machines élévatoires placées au bord de la mer pour y puiser au besoin. Ce grand collecteur, dans la traversée de la ville, sera revêtu en maçonnerie hydraulique, et une main courante sera établie pour y faciliter la circulation.

Digitized by Google

Des déversoirs disposés à chaque amenée d'eau préserveront l'égout de la hauteur anormale d'eau que pourraient produire de fortes pluies.

Pour le débouché dans la mer des eaux des collecteurs, on a toute la colline Cortiou, côte abrupte, inhabitée, sans aucune végétation, et surplombant des fonds maritimes de 30 à 60 mètres. Le courant rapide qui se dirige au sud du phare de Planier entraînera toutes les matières, qui ne pourront plus revenir dans le golfe et être une cause d'infection, comme cela a lieu actuellement.

Le système du « Tout à l'égout » était le seul qui répondît aux besoins de la cité marseillaise; il assurera l'assainissement complet des ports et de la plage; chaque maison sera assainie par le déversement obligatoire dans les tuyaux communiquant avec les égouts.

Les propriétaires devront payer, pour droit de déversement à l'égout, une somme unique et fixe de 50 francs par mètre courant de façade et une redevance annuelle pour l'entretien des égouts.

8

Nouveau réservoir d'eau à Bordeaux.

Bordeaux possède une des meilleures distributions d'eau potable, au moyen de diverses sources habilement captées, et conduites à un réservoir principal, qui, étant reconnu insuffisant, vient d'être remplacé par des bassins d'une disposition entièrement nouvelle.

Ce réservoir est métallique, mode de construction spécial, imposé par les circonstances en présence desquelles M. Gérard, l'ingénieur de la ville, s'est trouvé.

On voulait amener directement les eaux de source sans le secours de machines élévatoires. D'un autre côté, le radier au fond du bassin devait être à 3 ou 4 mètres seulement au-dessus du niveau moyen du territoire à desser-

Digitized by Google

vir. Cette double nécessité limitait à 2 mètres l'épaisseur de la tranche d'eau à emmagasiner. Dans ces conditions il fallait s'étendre en surface, et, pour les 2500 mètres cubes d'eau exigés, il était indispensable de donner exactement 1250 mètres carrés de superficie au bassin proprement dit.

Le sol sur lequel s'élève le bassin se compose d'une couche de 6 mètres de vase, immédiatement suivie par une couche de sable sans consistance. Sur un tel terrain on était obligé de recourir aux fondations sur pilotis, et en s'arrêtant à un bassin en maçonnerie il eût fallu ficher en terre un nombre incalculable de pieux.

MM. Chaulon et Cie, sous la direction de M. Gérard, ont préféré fonder de petits massifs de 1 mètre de côté qui reposent sur cinq pieux, et qui, au nombre de soixante-dix-sept, forment onze rangées de sept massifs placés en quinconce et également espacés, les quatre massifs d'encoignure déterminant un long rectangle. Sur ces socles, composés d'une pierre quadrangulaire qui repose sur un bloc de béton encastrant la tête des pieux, on a simplement posé des colonnes en fonte creuse de $3^m,85$ de hauteur, de $0^m,25$ de diamètre extérieur et de 3 centimètres d'épaisseur de paroi. Ces colonnes ont été posées sur quatre cales en chêne de 10 millimètres d'épaisseur, ce qui a permis de les rendre absolument verticales; puis on a fait le remplissage du vide avec du ciment, en sorte qu'on n'a plus eu à se préoccuper des inégalités tant du sabot de la colonne que du socle en pierre.

La surface du réservoir est répartie entre deux bassins accolés, semblables et d'égale contenance, offrant en plan la forme d'un rectangle aux petits côtés arrondis. Les dimensions extrêmes sont : $39^m,50$ de long et $16^m,95$ de large. La cloison de séparation a 8 millimètres d'épaisseur; elle est constituée par une tôle plane raidie par des cornières de $0^m,70$ sur $0^m,70$ convenablement espacées pour que la cloison résiste à la poussée de l'eau lorsque l'un des deux bassins sera vide.

Digitized by Google

C'est qu'on a prévu les réparations d'entretien qui, faites dans un bassin, puis dans l'autre, permettront d'éviter le chômage; à cet effet, chaque bassin est pourvu de tuyaux d'admission, d'évacuation et de trop-plein.

Les bassins sont entièrement recouverts par une charpente métallique solidaire du plancher, qui est recouverte de tuiles de Marseille; elle supporte un plafond destiné à s'opposer à l'introduction des poussières et qui préservera les eaux d'alimentation contre les variations de température.

La protection latérale est assurée par une enveloppe en briques percée de vingt-quatre croisées; cette enveloppe laisse autour des bassins un espace libre de 1 mètre, qui forme matelas d'air et ménage un passage libre très utile pour la surveillance et la réparation des bassins.

Les soixante-dix-sept colonnes de support n'étant liées ni au socle ni à la charpente, on pourra plus tard, si les conditions d'alimentation viennent à se modifier, élever les bassins d'un ou de plusieurs mètres en remplaçant uniquement les colonnes par d'autres plus élevées; les dimensions du socle seraient calculées pour résister à l'action du vent à raison de la surélévation.

9

L'emploi des câbles porteurs dans les constructions aux États-Unis.

On sait que c'est toujours une manœuvre pénible de transporter les matériaux de construction au point même des édifices où ils doivent prendre place; de même, quand il s'agit d'élever de grands massifs de terre, des digues et chaussées, il faut des manipulations lentes et multipliées pour monter les terres au sommet du massif, au fur et à mesure qu'il s'élève.

Les Américains, qui savent recourir aux machines chaque fois que cela est possible et suppléer ainsi avec

Digitized by Google

grand avantage au travail manuel, ont, dans l'espèce, imaginé les câbles porteurs. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'établir une digue en travers d'une vallée pour y créer un réservoir d'irrigation ou d'alimentation. On tend, au travers de la vallée et au point où les travaux doivent se faire, un câble puissant ou même deux câbles qui sont maintenus sur une charpente spéciale à chacune de leurs extrémités; ces câbles vont former une voie aérienne pour des wagons qui apporteront des matériaux sur l'emplacement même de la digue, puis sur les blocs de maçonnerie déjà posés ou sur les parties de remblai déjà accumulées. Le wagon est bien simple : c'est, quand il s'agit de terres, une benne suspendue à des poulies roulant sur le ou les câbles et entraînée par un câble spécial enroulé à l'une ou à l'autre extrémité de la voie aérienne. Quand elle est arrivée juste au-dessus du point où doivent être déposées les terres, on tire une petite cordelette spéciale, comme le fait le mécanicien d'une des grues qui chargent ou déchargent du sable sur les quais de Paris, et les terres se déversent à point nommé. S'agit-il de pierres de taille à poser, le wagon se réduit à un palan suspendu à une armature, à un chariot roulant au moyen de poulies, de galets sur les câbles porteurs. Le bloc de pierre est soulevé et maintenu en l'air par le palan et, grâce à l'enroulement du câble de traction, le petit convoi se met en marche au-dessus de la tête des ouvriers, des passants, au-dessus des routes, des voies ferrées où la circulation continue de se faire comme si de rien n'était. Au moment voulu, on lâche le palan et le bloc descend juste là où l'on a besoin de lui, sans ces longs déplacements sur rouleaux dont nos maçons européens ont la pratique.

En somme, dans son résultat, le câble porteur joue le rôle d'une immense grue dont le bras démesuré permettrait de prendre les matériaux là où ils sont approvisionnés et de les poser à l'endroit exact où il en est besoin, avec la même facilité qu'un enfant le fait des cubes de bois d'un jeu de construction.

Digitized by Google

Les Américains emploient de la sorte des transporteurs qui permettent de franchir des distances de 300, 400 mètres; à Baltimore ils ont pu de cette façon construire sans charpente pour ainsi dire, sans pont de service, des arches en maçonnerie au-dessus de voies ferrées très fréquentées : les pierres énormes passaient, volaient au-dessus des voies, allaient se déposer sur les piles déjà commencées sans que rien vînt gêner la circulation des trains.

Il y a là certainement un type d'appareil qui rend les plus grands services et qu'il serait bien désirable de voir introduire sur nos chantiers de travaux.

10

Les grues derricks aux États-Unis.

Puisque nous parlons de l'outillage des constructions aux États-Unis, n'oublions pas de mentionner ce que les Américains nomment des *derricks*, c'est-à-dire des appareils tenant de la grue et de la chèvre. Ces engins élévatoires présentent des avantages remarquables, non seulement parce qu'ils sont très puissants, mais encore parce qu'ils se démontent et se transportent avec toute facilité.

Le derrick comprend d'abord un mât qui est maintenu verticalement, comme la chèvre, par plusieurs câbles formant haubans et s'attachant à son sommet. Au pied de ce mât s'articule une volée pouvant pivoter avec le mât autour de son axe et de plus se relever verticalement, se tenir horizontale ou prendre toutes les positions intermédiaires.

Bien entendu il y a à l'extrémité supérieure de la volée de la grue une poulie sur laquelle passe un câble ou une chaîne qui permet de soulever les charges et vient s'en-

Digitized by Google

rouler sur un treuil au pied de la grue (le nom de grue pouvant s'appliquer aussi bien que celui de chèvre). Quant à ce treuil, le mouvement peut lui être donné soit à la vapeur, soit à bras d'hommes : peu importe.

On fait des derricks d'une légèreté très grande et cependant d'une solidité à toute épreuve : ces appareils sont formés d'une charpente en tubes d'acier.

Le derrick se place soit au niveau du sol, s'il n'a pas à élever des fardeaux à une très grande hauteur, soit au contraire sur un piédestal en charpente qui lui permet alors de déposer les blocs de pierre les plus pesants en haut des monuments les plus élevés. Il est de ces derricks dont le mât vertical a 25 mètres et qu'on juche encore sur des charpentes dont le sommet est à au moins 12 mètres au-dessus du sol.

Grâce à son mouvement de pivotement, ce système de grue a la plus grande facilité, et nous sommes bien loin des appareils élévatoires que l'on installe en France en haut d'immenses sapines pour monter les pierres de taille entrant dans la construction des maisons.

11

Le siphon de Clichy.

Nous avons déjà parlé de M. Berlier à propos de ses projets de chemin de fer tubulaire sous Paris ; cette fois nous en parlerons pour un travail assez intéressant qui a été mené à bonne fin tout récemment. Il s'agit du siphon qui a dû être établi sous la Seine, entre Clichy et Asnières, pour donner passage à l'aqueduc dit d'Achères : cet aqueduc fait partie du programme du *tout à l'égout*. Les eaux d'égout de Paris, qui se déversent actuellement dans la Seine à Asnières, doivent aller se distribuer

Digitized by Google

dans la plaine d'Achères pour arroser des cultures maraîchères, et pour cela il fallait établir un siphon sous le fleuve.

On a dû, dans ce but, s'inspirer des exemples qui ont été donnés à l'étranger dans l'établissement de ce qu'on peut appeler les *tunnels sous rivières*. Quand les terrains situés sous le cours d'eau ne sont pas imperméables, et l'on peut dire que c'est le cas général, le creusement du tunnel est une opération malaisée et dangereuse, les eaux tendant constamment à envahir l'excavation. Londres possède sous la Tamise deux tunnels de ce genre : le *subway*, de création récente, et le tunnel creusé par l'illustre Brunel; il en existe un autre sous la Mersey; on connaît aussi ceux de l'Hudson et de la rivière Saint-Clair. Celui de l'Hudson, à New York, n'a pu être terminé qu'avec la plus grande peine et les plus grands dangers.

L'établissement du siphon de Clichy n'a pas été si pénible, mais cela ne l'a pas empêché d'être très intéressant, étant donné que c'est là le premier travail de ce genre que l'on ait tenté en France.

Dans tous les creusements de cette sorte il faut recourir à l'air comprimé à haute pression, pour opposer une résistance aux infiltrations et à la pression de l'eau ; on a eu ici recours au procédé du *bouclier*, comme on l'avait fait dans la plupart des travaux indiqués ci-dessus. Ce bouclier est constitué par une section de tube des plus résistantes portant à l'avant un diaphragme ou si l'on veut une cloison métallique transversale ; le tube se continue au delà du diaphragme en affectant la forme d'un couteau circulaire. Au moyen de presses hydrauliques on pousse le bouclier et par suite le couteau contre le terrain, que le couteau découpe ; puis, au moyen de portes ménagées dans le diaphragme, on excave à l'avant du bouclier. Quand un certain vide est fait, on pousse le bouclier et l'on construit en arrière une partie de la conduite du siphon, ce qui se fait en boulonnant des anneaux en fonte. On

Digitized by Google

continue ainsi en maintenant une forte pression dans tout le tube.

Bien que le siphon d'Asnières soit de dimensions modestes si on le compare au tunnel de la rivière Saint-Clair, néanmoins les difficultés à vaincre étaient assez grandes. Dans tout le lit de la Seine les crevasses abondent, laissant pénétrer de puissantes infiltrations; on rencontrait souvent des sables essentiellement mobiles, fluides comme de l'eau, et l'on était constamment menacé d'inondation complète.

Digitized by Google

ARTS INDUSTRIELS

I

Un succédané du verre à vitres : le tectorium.

Depuis plusieurs années on emploie en Autriche, en Italie, en Allemagne, en Suisse, en Russie, un produit nommé *tectorium*, qui rend des services signalés comme succédané du verre ; jusqu'à cette année, il a, pour ainsi dire, été ignoré en France. Tout en possédant la transparence du verre opale, il réfracte les rayons du soleil ; d'ailleurs il est mauvais conducteur de la chaleur, et s'éclaircit par exposition à la lumière ; il est tenace et flexible, qualités qui manquent au verre : il se laisse plier sans casser, le séjour à l'air ne faisant qu'augmenter sa résistance. Ce qui est encore particulièrement curieux, c'est que, recouvert d'une légère couche de couleur à l'huile, il imite à s'y méprendre le verre coloré et qu'enfin il se coupe facilement aux ciseaux, suivant la forme qu'on veut lui donner. Bien plus, on affirme que le prix de cette substance étrange peut être considéré comme inférieur à celui du verre, par suite de ses emplois multiples, de sa pose facile et de sa longue durée provenant de sa résistance à la casse ; le mètre carré pèse environ 2^{kgr},300 et coûte 10 francs.

Digitized by Google

Qu'est-ce donc que ce tectorium? Il est essentiellement formé par une gélatine spéciale bichromatée insoluble, l'insolubilité se produisant grâce au bichromate sous l'action de la lumière; mais la gélatine est versée sur une toile métallique, qui se trouve par suite incorporée dans la lame de tectorium et lui donne une force de résistance considérable.

Cette matière demande seulement à être posée soigneusement. Pour les fenêtres ordinaires, on la cloue sur le bois comme les vitres ordinaires; mais, pour l'employer sur du métal, on doit d'abord replier les bords des carreaux ou des bandes sur eux-mêmes, c'est-à-dire que ces carreaux doivent être taillés de 2 centimètres plus grands, dans chaque dimension, que l'ouverture à fermer : ce doublement de la gélatine a pour but de l'empêcher de se fendre sous l'influence des trous de clous ou de rivets. De plus, la tête des clous ne doit pas porter directement sur le tectorium : celui-ci, doublé comme nous l'avons dit, doit être solidement serré au moyen de clous, de rivets ou même de vis entre le métal de la monture, de l'encadrement et une petite baguette de bois plat.

Ajoutons que cette substance est facile à réparer quand les avaries n'y sont pas trop grandes : pour un petit trou, on y fait pénétrer une laque spécialement fabriquée dans ce but; pour les grands trous, on découpe un morceau de même matière qu'on colle au moyen de la laque sur l'ouverture accidentelle.

2

Les distributeurs automatiques de boissons.

A notre époque de précipitation et d'économie de main-d'œuvre, le distributeur automatique est appelé à jouer un rôle important; nous avons ici-même signalé les fontaines d'eau chaude[1] : tout le monde connaît les nombreux

1. Année 1893, page 154.

Digitized by Google

appareils de ce genre qui se rencontrent sur nos boulevards et dans nos rues, et à l'étranger l'on n'hésite point à charger ces distributeurs de la vente des timbres ou des allumettes. Il s'est établi à Paris une société pour l'exploitation de distributeurs automatiques de liqueurs et boissons. Dans les cafés de cette société, il n'y a pas de garçons : le long des murs sont rangés une série de tonnelets, c'est-à-dire de distributeurs, portant chacun l'indication de leur contenu, de ce qu'ils vendent, avec le prix de la consommation. Sous le robinet de chaque tonneau est un verre; il est vrai que pour le laver il faut un homme de service. Le consommateur glisse le prix indiqué (et en se conformant à l'indication qui spécifie l'espèce de monnaie à fournir) dans une fente pratiquée dans la panse du tonnelet : aussitôt le liquide annoncé s'écoule, d'une quantité exactement mesurée toujours identique.

En réalité, chaque tonnelet en supporte un autre, le premier servant d'abri au mécanisme distributeur, tandis que le tonneau supérieur est le véritable récipient.

Comme dans tous les distributeurs de ce genre, la fente d'entrée de la monnaie est calibrée de manière à empêcher les fraudes par l'introduction d'une pièce autre que la pièce voulue, ou d'une lame métallique quelconque; si la pièce qu'on aurait réussi à faire pénétrer était trop légère, un dispositif la rejetterait au dehors. Si le consommateur a bien fourni une pièce honnête, celle-ci tombe dans un tube qui la guide sur une palette : elle la fait basculer, car cette palette est un vrai plateau de balance, et ce mouvement abaisse un levier, celui-ci ouvre un clapet qui ferme le tuyau d'émission du tonnelet supérieur, et le liquide s'écoule dans un auget. Cet auget est équilibré de façon spéciale, et quand son poids est augmenté suffisamment par accumulation d'un poids et par suite d'un volume déterminé de liqueur, alors il bascule à son tour, se renverse et se vide complètement dans une sorte d'entonnoir en fonte émaillée qui conduit directement la boisson ou liqueur dans le verre du consommateur. Tout

Digitized by Google

ceci se passe en un très court instant. Au reste, en basculant, un butoir métallique a remonté le levier dont nous avons parlé en commençant, de sorte que ce dernier ferme le clapet de débit du liquide; une fois vidé, l'auget reprend lui-même sa place, et tout est prêt pour le prochain consommateur.

En somme, il n'y a point de ressort, point de moteur dans cet appareil : on n'a recours qu'à cette force toujours à notre disposition, la pesanteur.

Il semble pourtant que les distributeurs automatiques de boissons ne fassent pas fortune actuellement; mais c'est que ce procédé impersonnel n'est pas encore entré dans nos mœurs. Un point curieux à signaler : l'appareil en question est tellement simple, que les constructeurs peuvent en fabriquer des réductions à mettre entre les mains des enfants.

3

Étoffe de bois.

Le bois, on le sait, est principalement constitué de cellulose (mélangée il est vrai de substances incrustantes), et il présente par suite la plus grande analogie avec les plantes en général, et en particulier les textiles. Dès lors le titre que nous venons d'écrire ne doit pas paraître bien extraordinaire : on fait du papier avec le bois; pourquoi avec le bois ne ferait-on pas de l'étoffe?

C'est ce que s'est dit un savant allemand, le Dr Mitscherlich, qui a proposé dans ce but un traitement rationnel de la matière première.

Tout naturellement et d'abord il faut éliminer ces substances incrustantes dont nous parlions tout à l'heure et qui rendent la fibre cassante : pour cela on débite le bois en planchettes minces, qu'on choisit sans nœuds, et on les fait cuire dans un lessiveur hermétiquement fermé, en

Digitized by Google

présence d'une dissolution d'acide sulfureux. Non seulement les matières incrustantes sont éliminées, mais encore la fibre elle-même est chimiquement transformée. Elle est blanchie, et, en même temps, prend un aspect soyeux et une grande résistance unie à une élasticité très remarquable : ce sont là toutes les qualités qu'il faut pour en faire une excellente fibre textile.

4

La farine et le pain de poisson.

En dépit des progrès constants des moyens de transport, il s'en faut encore que les produits de la pêche puissent tous se vendre en temps voulu en trouvant un marché étendu : c'est ainsi qu'assez souvent on a vu la pêche des harengs tellement abondante, qu'on ne rencontrait pas suffisamment d'acheteurs dans le rayon d'exportation possible. Alors on était obligé de vendre ces poissons comme engrais (engrais excellent, il est vrai), tandis que, dans des pays trop éloignés de la mer pour recevoir ces harengs à l'état frais, les articles d'alimentation à bon marché faisaient défaut.

On a donc cherché et l'on cherche encore des moyens pratiques de rendre le poisson transportable sous une forme aussi peu encombrante que possible, et les Norvégiens, qui ont des pêcheries d'une importance toute particulière, ont trouvé une solution curieuse : c'est la fabrication de la farine, et, par conséquent, du pain de poisson.

Il existe dans ce pays au moins deux fabriques se livrant à cette préparation. L'une de ces deux usines est installée aux Loffoden depuis quelques années, et elle prépare la farine en broyant la morue sèche débarrassée de sa peau; quand le poisson est de mauvaise qualité ou qu'on emploie également les têtes comme matière première, le produit est lui-même fort inférieur, et ne sert qu'à la nourriture

Digitized by Google

du bétail; mais quand, au contraire, la matière employée est de bonne qualité, la farine convient parfaitement à l'alimentation de l'homme.

La meilleure farine est du reste fabriquée par une Société fondée en 1891 à Vardoe pour l'exploitation d'un procédé dû à M. Voguel, professeur de chimie à l'Université de Christiania. Dans cette méthode on débarrasse le poisson des arêtes et de la peau; puis on le dessèche à basse température, et on le réduit en poudre; comme poisson, on emploie seulement le *gadus æglefinus*. L'usine en question fournit annuellement au commerce 70 000 kilogrammes de farine.

Le prix de cette substance est assez élevé; mais il faut songer qu'elle contient au kilogramme l'extrait nutritif de 20 kilogrammes de chair de poisson, et que la farine contient 85 pour 100 d'éléments albuminés.

On emploie principalement la farine en question à faire des potages, des puddings au poisson; on a même essayé avec succès d'en faire des biscuits, en y mélangeant de la farine de froment, dans la proportion de 60 pour 100 environ : ces biscuits ont un goût agréable et se conservent fort longtemps. Quant à leurs qualités nutritives, elles sont évidentes, puisqu'ils contiennent 16 pour 100 de matières albumineuses.

Nous avons dit que parfois on recourait à la farine de poisson comme aliment pour le bétail. Le fait est qu'on commence à l'employer dans la Prusse orientale : malgré sa forte odeur, cet aliment est parfaitement accepté par les animaux. On en donne aux porcs jusqu'à 250 grammes de ration par 100 kilogrammes du poids de la bête; pour les bovidés la proportion est de 1000 grammes par 100 kilogrammes, et de 75 grammes par 35 kilogrammes pour les moutons. Cette alimentation n'exerce aucune influence nuisible sur la qualité de la viande.

Nous ajouterons que M. Cornevin, à Lyon, a obtenu d'excellents résultats dans cet ordre d'idées sur des vaches laitières.

Digitized by Google

A propos des façons plus ou moins nouvelles d'utiliser et de conserver le poisson, nous signalerons la fabrication du saucisson de poisson. C'est en Allemagne que nous la trouvons, là où les pêches côtières sont souvent si fructueuses, qu'on est forcé de faire du guano avec le poisson. Des industriels avisés se sont mis à fabriquer du saucisson avec le produit surabondant; on assure qu'il est non seulement très mangeable, mais fort appétissant quand il est bien préparé. Son prix est assez modeste, ne dépassant point 1 franc le kilogramme.

5

Balançoire magique et illusion des sens.

Bien que l'Exposition de Chicago paraisse déjà un lointain passé, il est encore temps de signaler quelques-unes des dispositions mécaniques les plus intéressantes qu'elle contenait, surtout étant donné que l'appareil dont il s'agit a une fortune qui n'est pas près de s'épuiser. Nous voulons parler de la balançoire magique.

Ce curieux appareil, qui se répand un peu partout depuis lors, est basé sur la théorie des *mouvements relatifs*. On vous fait entrer dans une pièce bien close, où vous voyez tout un mobilier, chaises, fauteuils, table, et même sur la table une lampe allumée; puis l'on vous fait asseoir dans une escarpolette suspendue à un axe horizontal traversant la pièce, et l'on vous annonce que l'on va vous balancer tellement fort que vous tournerez complètement autour de cet axe et vous trouverez au sommet de la course la tête en bas.

En effet, les oscillations commencent d'abord lentement, puis elles deviennent plus rapides et plus longues, et enfin il arrive un moment où vous vous cramponnez à votre siège, sentant parfaitement que vous faites le tour de l'arbre.

Il n'en est absolument rien, en dépit de l'intensité de

Digitized by Google

cette sensation. L'arbre horizontal sert d'axe de rotation, non à la balançoire, mais à la pièce elle-même, qui n'est qu'une boîte à laquelle on peut imprimer extérieurement un mouvement de rotation complet. Il est vrai que tout d'abord on donne un léger mouvement oscillatoire à l'escarpolette elle-même, mais ce n'est que pour préparer l'illusion. Comme vous voyez ensuite le plafond prendre la place du plancher par rapport à vos pieds et inversement, vous êtes naturellement amené à penser que c'est le mouvement de la balançoire qui s'est continué et ccentué : de là vient votre anxiété, votre peur de tomber. Vous êtes d'autant plus convaincu que le plancher reste bien fixe, que vous voyez la lampe demeurer sur la table où elle est posée : il n'est pas besoin de dire qu'elle est solidement attachée sur cette table et qu'elle peut sans inconvénient se trouver sens dessus dessous, puisque c'est une lampe électrique.

Il n'y a pas là un simple jouet, mais un appareil curieux de démonstration psychologique.

6

Le pinceau à air.

Les visiteurs européens de l'Exposition de Chicago n'ont pas vu sans étonnement y fonctionner un petit appareil curieux appelé *air brush*, autrement dit « pinceau à air », permettant les effets les plus variés de lavis, de teintes plates, d'aquarelle, de dessin ordinaire. Il ne s'agit point du reste d'un appareil qui en soit encore à sa période 'essai, mais bien d'un instrument aujourd'hui entré dans l'usage courant et auquel, dès 1886, le *Franklin Institute* de Philadelphie décernait la médaille Elliot Cresson.

Le pinceau à air est en réalité un pulvérisateur d'encres ou de couleurs ; à ce propos, rappelons que la pulvérisation des couleurs j oue un rôle important aux États-Unis

Digitized by Google

pour la peinture des bâtiments, puisque les charpentes de l'Exposition de Chicago avaient été peintes de la sorte. Tout naturellement la pulvérisation, dans l'*air brush*, se fait sous l'action d'air comprimé : pour cela, on dispose un réservoir en étain où la compression se fait au pied, comme par le jeu d'une pédale de machine à coudre. L'air est amené du réservoir au pinceau proprement dit par l'intermédiaire d'un tuyau de caoutchouc.

En arrivant dans le tube métallique aplati qui compose le corps du pinceau, le courant d'air se divise en deux : d'une part, au moyen d'un mécanisme fort simple, il donne à une aiguille un mouvement de va-et-vient constant à travers le récipient contenant la couleur : cette aiguille se charge ainsi de cette couleur et plus ou moins, comme on en a besoin, suivant que, au moyen d'une vis de rappel spéciale, on la fait plonger plus ou moins dans le récipient. Le second courant d'air sort par un souffleur, mais en rencontrant précisément la pointe d'aiguille chargée de couleur et en soufflant cette couleur sur le papier.

L'artiste qui manœuvre l'appareil peut disposer de vis et molettes donnant toutes facilités non seulement pour puiser plus ou moins de matière colorante, mais encore pour régler l'arrivée de l'air et pour obtenir des traits fort épais, ou au contraire très fins. De plus, d'une façon générale, le jet pulvérisé formant un cône, l'appareil, comme le faisait remarquer M. Hospitalièr, produit une ligne fine, mais de nuance foncée, quand il passe près du papier, et au contraire une ombre très large et plus claire de ton quand il s'éloigne de la surface à recouvrir.

Les applications du pinceau à air sont des plus nombreuses et des plus variées : la commission du *Franklin Institute* en a énuméré quelques-unes. En premier lieu, il faut citer le dessin à l'encre de Chine, la peinture à l'aquarelle, l'application des encres lithographiques ou de toutes les couleurs aussi bien sur les étoffes et sur le papier que sur la pierre, la porcelaine, le verre; il est précieux pour la peinture des positifs sur papier et la

Digitized by Google

retouche des négatifs, principalement en matière d'agrandissements.

L'*air brush*, nous n'avons pas besoin de le dire, rend les plus grands services aux architectes, aux ingénieurs, jetant des teintes générales tout comme il fait les lignes du dessin; il donne du reste des demi-teintes délicatement graduées, des ombres claires et transparentes. Avec ce pinceau il n'y a plus besoin de reprendre de la couleur, il en donne beaucoup ou peu suivant les besoins et d'une façon immédiate.

Enfin les dessins, lavis, exécutés à l'aide de l'appareil en question ont l'avantage de présenter même apparence quelle que soit la direction des rayons lumineux tombant sur la surface décorée : c'est qu'en effet le pinceau projette la couleur régulièrement, et couvre toutes les rugosités du papier d'une manière égale et uniforme.

Il existe aux États-Unis une compagnie spéciale pour cet appareil, la « Air Brush Manufacturing C° », et elle fabrique annuellement une énorme quantité de ces pinceaux.

7

Fanons de baleines et baleine artificielle.

L'industrie baleinière perd chaque jour de son activité, tout simplement parce que les baleines deviennent chaque jour de plus en plus rares; nous n'avons pas à donner des chiffres à ce point de vue, mais on sait que les pêcheurs de baleines doivent aller poursuivre ces précieux cétacés de plus en plus loin vers le pôle.

Et cependant on fait toujours une consommation intense de fanons, un produit que les seules baleines sont à même de fournir : cette industrie spéciale a son centre d'activité à San Francisco; c'est là que se traitent presque toutes les affaires. Depuis cinq ans la moyenne annuelle de la vente

Digitized by Google

a été de 450000 livres de fanons; en 1893 cependant ce chiffre s'est sensiblement relevé, atteignant jusqu'à 900000 livres. Mais ce n'est là qu'une amélioration passagère, la pêche diminuant d'une façon progressive, bien que la demande ne fasse que s'accroître.

Sans doute on a trouvé, pour certains usages, mais pour certains seulement, des succédanés de la *baleine* proprement dite : les montures en acier ont été adoptées universellement pour les parapluies; pour les corsets on fait grand emploi de lames d'acier également; mais il est aussi bien des cas où la baleine seule peut remplir l'usage auquel il y a lieu de donner satisfaction.

On a cherché à remplacer la baleine par la corne : là du moins la matière première ne serait pas près de faire défaut, car on sait que la corne est particulièrement abondante en tout pays. Les résultats ont été assez satisfaisants, mais il faut pour cela faire subir à la corne des préparations compliquées, difficiles et par suite coûteuses.

Or il paraît qu'un certain M. Munck aurait trouvé le moyen de préparer la baleine artificielle en traitant des peaux brutes.

Il prend une peau, la soumet successivement à l'action du sulfure de sodium, puis du sulfate double de potasse; il la sèche ensuite à l'étuve à une température de 60 degrés centigrades environ. Il faut alors comprimer énergiquement la matière obtenue au moyen d'une presse hydraulique, et, à la fin de l'opération, on aurait une substance aussi dure et aussi élastique que la baleine véritable. M. Munck (et c'est là un détail qui ne présentait point de difficulté) peut obtenir ainsi de la baleine teinte suivant la nuance que l'on désire.

Il est évident que la chose paraît assez vraisemblable.

Digitized by Google

8

Les conserves d'œufs.

On a parlé à plusieurs reprises de la fabrication artificielle des œufs, on a cité des usines américaines qui en fabriqueraient ainsi de toutes pièces; mais quelle que soit la connaissance qu'on peut avoir des substances entrant dans la composition des œufs, on n'a pas encore trouvé moyen de se passer de la collaboration des poules pour s'en procurer.

D'ailleurs, pour se rendre compte de l'importance de ce produit alimentaire, il suffirait d'assister aux immenses arrivages d'œufs qui ont lieu chaque jour aux Halles centrales à Paris; on pourrait aussi visiter certains ports anglais, et y voir entrer de grands caboteurs ayant même chargement qu'ils apportent soit de France, soit d'Italie, de Danemark, de Russie même ou quelque peu d'Australie.

Malheureusement le transport de l'œuf est assez délicat, pour plusieurs raisons : d'abord la coquille est excessivement mince et fragile et, pour l'empêcher de se briser, on est forcé de se livrer à des emballages minutieux et revenant par suite assez cher. En second lieu, l'œuf se gâte très rapidement, lors même que le voyage auquel il est soumis n'est pas de longue durée. Pour lutter contre cet inconvénient, on a imaginé divers procédés, consistant par exemple à revêtir la coquille d'un enduit imperméable; mais l'effet n'est jamais sûr.

Les grandes fabriques de biscuits d'Angleterre, de Reading par exemple, sont exposées à cet inconvénient, et d'autant plus que certaines d'entre elles consomment 5000 œufs par semaine, œufs qu'elles font venir de l'étranger.

Pour répondre aux besoins de ces consommateurs exceptionnels, et pour s'assurer contre la corruption en

Digitized by Google

même temps que contre le bris, une grande maison de commerce importatrice d'œufs russes fournit maintenant des sortes d'omelettes toutes faites, c'est-à-dire des œufs débarrassés de leur coquille et versés dans des caisses de fer-blanc hermétiquement closes, autrement dit enfermés dans des boîtes de conserves. L'œuf est versé tout entier dans le récipient, le blanc et le jaune se mêlant.

La caisse, le *tambour* comme on l'appelle à cause de sa forme cylindrique, peut contenir de 1000 à 1500 œufs, qu'on y verse par une ouverture qu'on bouche ensuite à la cire; à son arrivée à Londres, elle est munie d'une cannelle à clef, et on peut en tirer la quantité d'œufs dont on a besoin, exactement comme on tire du vin d'une futaille. Les œufs arrivent en parfait état et peuvent indéfiniment se conserver intacts si l'on maintient le tambour bien fermé.

On comprend que ce procédé peut être d'une fréquente et utile application ; quand on veut toutefois conserver les œufs isolément avec leur apparence normale, on peut recourir à la conservation par le froid, que l'on commence à employer pour le transport des œufs australiens.

9

Membres artificiels en aluminium.

Nous avons signalé plus haut les services que peut rendre l'aluminium dans les constructions maritimes, par suite de sa légèreté et de sa résistance : c'est cette légèreté spécifique même qui rend ce nouveau métal si précieux pour bien des usages.

On avait commencé jadis, mais surtout à titre de simple curiosité, par fabriquer des cartes de visite en aluminium : c'était un peu mal employer un métal aussi résistant, les petits cartons que l'on échange à l'occasion du jour de l'an n'ayant pas besoin de durer bien longtemps. On a

Digitized by Google

songé alors à faire en aluminium des tickets de tramways et de chemins de fer, qui doivent résister à l'usure et aux manipulations; c'est pour la même raison qu'on a essayé en Amérique d'imprimer sur l'aluminium des billets de banque et des titres. Il faut en effet se rappeler que ce métal peut être laminé de manière à ne plus présenter qu'une épaisseur d'un dixième de millimètre et qu'alors il est beaucoup plus léger que bien des papiers de luxe. Il est évident que cette sorte de papier rendra les plus grands services pour les actes publics ou notariés.

Mais le champ d'application de ce métal est des plus vastes, notamment en médecine, en orthopédie et en chirurgie, et tout spécialement pour fabriquer l'ossature des membres artificiels, ossature qui jusqu'à présent ne pouvait être faite que de pièces d'acier relativement très lourdes. C'est M. Georges E. Marles, de New York, qui a eu cette idée lumineuse de fabriquer de la sorte des membres artificiels et spécialement pour les amputations partielles de la cheville, du tarse, du métatarse, alors que jusqu'ici les chirurgiens hésitaient toujours à faire ces opérations, dans l'impossibilité où l'on se trouvait de remplacer la partie enlevée par une pièce artificielle.

Ces pièces sont faites d'une carcasse métallique en aluminium, creuse et très mince, ayant la forme exacte du membre à suppléer et remplissant le rôle de support; dans la carcasse on place une pièce en caoutchouc qui la remplit exactement et qui amortit les chocs par son élasticité.

L'avantage de l'emploi de l'aluminium se double de ce que le prix de ce métal s'abaisse constamment, et les membres artificiels ne seront plus maintenant un luxe comme jadis : dès le commencement de 1894 la Société de Neuhausen (Suisse) abaissait le prix du kilogramme à 5 francs.

Digitized by Google

10

Fers à cheval en aluminium.

Après tout ce qui a été dit de la légèreté et de la résistance de l'aluminium, nos lecteurs ne s'étonneront point que l'on poursuive des expériences sur l'emploi de ce métal pour la fabrication des fers à cheval, en concurrence avec le papier. M. Japy a étudié de très près cette question; et il estime que le plus petit manque de soins dans la fabrication amène de très mauvais résultats. Le recuit à lui seul constitue une opération des plus délicates. Pour M. Japy le fer d'aluminium ne peut encore être utilisé que tout exceptionnellement.

Il y a quelque temps on avait tenté, dans l'Arizona, des essais qui avaient montré que les fers en aluminium s'usent assez vite en pays de montagne. Mais on a imaginé un perfectionnement qui consiste à revêtir partiellement d'acier la semelle du fer, en y faisant entrer de petits disques d'acier trempé sous l'action d'une puissante presse hydraulique. Monté sur un cheval ferré de la sorte, un lieutenant de l'armée fédérale, M. R. B. Wallace, a pu parcourir 490 kilomètres sans faire changer les fers de devant de sa monture et 420 kilomètres sans qu'on touchât aux fers de derrière, et cela dans un pays dont le sol n'est formé que de lave. Le cheval semblait du reste particulièrement à l'aise avec ces nouveaux fers, quand une fois il fut revenu de la surprise que lui causait leur légèreté.

11

Fers à cheval en papier.

Quelle que puisse être la bizarrerie grammaticale de cette alliance de mots, elle n'en exprime pas moins une

Digitized by Google

réalité. En effet, depuis un certain temps déjà on procède en Allemagne à des essais sur la valeur pratique de la ferrure des chevaux au moyen de lames de papier, de carton spécialement préparé. L'inventeur de ce système est M. J. Goldberg, et voici ce qu'en dit la *Deutchland-Press* :

La matière employée est du papier : on prend des feuilles minces qu'on enduit de fécule et on les agglomère à chaud sous pression, puis on coupe suivant le patron voulu. La *ferrure en papier* aurait, d'après son inventeur, l'avantage de permettre l'extension du sabot du cheval, de ne pas être cassante, de conserver malgré tout sa ténacité et sa solidité et de résister à l'action de l'eau en même temps que des liquides fort corrosifs de l'écurie. On ajoute que la semelle de ces fers devient rugueuse par l'usage, ce qui donne plus de solidité à la bête, tandis que le fer métallique ordinaire devient de plus en plus glissant au fur et à mesure qu'il s'use.

Le fer en papier ne se cloue point, ce qui supprime les inconvénients et même les dangers du clouage ordinaire; il se colle tout simplement aux sabots des chevaux.

12

Les tonneaux en papier.

Les futailles, les tonneaux pour le vin ou pour les autres liquides coûtent encore très cher en France : on s'en est particulièrement aperçu en 1893, alors que la récolte vinicole était si abondante; cela tient principalement à ce que l'on en demeure encore aux antiques procédés de fabrication des tonneaux. Aux États-Unis au contraire on s'est lancé depuis longtemps dans la fabrication mécanique, qui répond parfaitement à tous les besoins.

Mais en dehors de cette fabrication, qui produit des futailles du type ordinaire composées de douelles isolées, on commence à fabriquer couramment des tonneaux plus

Digitized by Google

simples et pour lesquels la matière première n'est que du papier. Le procédé dont il s'agit, dû à M. J. R. Thame, est mis en pratique par une importante compagnie sur laquelle le *Journal des fabricants de papier* a donné d'intéressants détails.

Comme matière première on emploie des résidus fibreux variés, pâte à papier, déchets de coton, chiffons, vieux papiers, vieux cordages et même débris de cuir. On trie et classe ces matières, puis on les jette peu à peu dans une turbine qui les réduit graduellement à l'état de pâte fine ; quand celle-ci a atteint la consistance voulue, on la fait arriver sur une toile métallique qui l'égoutte à la façon de la pâte à papier ordinaire. Alors la pâte vient se déposer sur des cylindres enrouleurs à diamètre variable, une presse facilitant cette répartition. Au bout de 3 à 4 minutes on a obtenu sur ces enrouleurs une couche de pâte suffisamment épaisse : alors on enlève le cylindre avec son revêtement, on en détache aisément celui-ci, qui présente la forme d'un cylindre, et on le porte au séchoir.

Les cylindres des tonneaux restent toute une journée dans la chambre de dessiccation. Ils sont alors complètement secs : ils sont transportés à l'atelier de finissage, où l'on en rogne les bords à la scie et où on les polit à la main avec du papier d'émeri. On les rend ensuite imperméables en les plongeant dans un bain de résine et d'huile résineuse chaude, après quoi on les suspend et on les laisse sécher.

Il n'y a plus qu'à y adapter les fonds. Ceux-ci peuvent être faits de deux façons : ou bien on les découpe dans des cylindres obtenus comme précédemment, on les polit et on les travaille à peu près comme des fonds de bois ; ou bien au contraire on fabrique directement les fonds en mettant de la pâte à papier dans une presse hydraulique qui exerce une pression de 43 kilogrammes environ par centimètre carré et en séchant, polissant et travaillant ensuite ces fonds.

Pour les placer, on fixe un cercle de bois dans l'inté-

Digitized by Google

rieur du baril, près du fond, on introduit celui-ci et on l'assujettit au moyen d'un autre cercle de bois. Les barils ainsi obtenus ne reviennent pas cher et cependant ils sont, paraît-il, résistants et durables ; ils peuvent être peints et présentent l'avantage d'offrir une capacité intérieure d'une exactitude parfaite.

Ajoutons que, dans une usine bien organisée, on peut utiliser à la confection des papiers et cartons les déchets de fabrication, rognures, etc.

13

La soie marine.

Il ne manque pas de coquillages, comme les moules par exemple, qui sécrètent des fils ou plutôt des paquets de fils bruns pour s'attacher aux rochers : ces fils se nomment *byssus* de leur nom scientifique. Ces filaments sont très résistants et offrent une matière première au tissage.

Malheureusement les fils de byssus sont trop courts et inutilisables dans les petits coquillages : au contraire il est des coquilles énormes fournissant un byssus proportionné qui serait, paraît-il, exploité pour la filature dans certaines régions de Sicile ; on en fabrique différents articles très résistants, châles, chaussettes, bonnets, gants, qui se vendent principalement à Palerme et à Lucques, où l'Hospice des orphelins donne asile à cette industrie spéciale.

Quant au mollusque qui livre d'ordinaire ce byssus textile, c'est la *pinna*, autrement dit *jambonneau* de son nom vulgaire, bivalve ayant à peu près la forme d'un triangle à base arrondie, qui est très répandu dans la Méditerranée entre la Corse, la Sardaigne, la Sicile et le continent, et qu'on trouve aussi jusqu'à Malte. On pêche la *pinna* au milieu des forêts de plantes marines, entre

Digitized by Google

6 et 9 mètres de profondeur, à l'aide d'un instrument à fourches verticales qu'on nomme « crampon »; il faut du reste un effort violent pour enlever le mollusque du rocher auquel le maintient son byssus.

Après la pêche, on détache la touffe filamenteuse, et on la lave au savon, puis on la fait sécher à l'ombre et l'on enlève les fils inutilisables. On frotte à la main les fils marchands, pour les rendre souples, on les trie et on les démêle au peigne. On estime que le kilogramme de produit brut donne 1/3 de kilogramme de produit fini; on file deux ou trois brins de byssus avec un brin de soie, on lave le fil obtenu dans de l'eau additionnée de jus de citron, on le frotte à la main de nouveau, on le lisse au fer chaud, et il est bon pour le tissage.

Peut-être y aurait-il là matière à une exploitation industrielle sur une grande échelle.

14

Le cuir d'éléphant.

Le cuir d'éléphant est un objet de luxe, d'abord parce que ces pachydermes deviennent de plus en plus rares, et aussi parce que le tannage de cette substance est extraordinairement long. Cependant c'est là une industrie qui fonctionne parfaitement bien, quoique depuis peu de temps.

On emploie les procédés de tannage généraux, mais il ne suffit point d'écorce de chêne, il faut un extrait de tannin très puissant qu'on fait agir pendant 6 mois : quand la peau d'éléphant est tirée de la fosse au bout de ce temps, elle ne mesure pas moins de 4 centimètres d'épaisseur. Ce qui prouve bien que ce nouveau cuir n'est pas à la portée de toutes les bourses, c'est qu'une simple gibecière faite en cette matière coûte au moins 200 francs; il faut payer de 1 500 à 2 000 francs pour une petite valise.

Digitized by Google

On peut aussi se payer des tapis en peau d'éléphant, simplement tannée et non corroyée; il faut bien dire que si ces tapis reviennent fort cher, ils sont absolument inusables.

15

Cuisson de la porcelaine au pétrole.

Le combustible liquide est peut-être le combustible de l'avenir : on a déjà tenté maint essai pour l'employer à bord des navires, notamment des torpilleurs, comme on le fait pour les steamers de la Caspienne; d'autre part, en ce moment, on poursuit des expériences de même nature sur certaines locomotives du réseau anglais. Les hydrocarbures se recommandent parce qu'ils permettent une alimentation facile des fourneaux, une combustion complète, un emmagasinement très simple : ils présentent une foule d'avantages sur lesquels nous ne pouvons insister ici.

Au point de vue de la cuisson de la porcelaine, du moins en France, les fabricants sont à la recherche d'un combustible pouvant avantageusement remplacer ceux qu'ils emploient. Les uns recourent au charbon, mais il est nécessairement très cher, parce qu'il ne peut être question que d'une houille à longue flamme ne produisant pas de fumée. D'autres ne brûlent que du bois, qui permet d'obtenir une couleur blanche beaucoup plus pure, et qui est seul possible pour les belles pièces. Comme conséquence, la dépense de combustible atteint 34 fr. 50 par tonne à Limoges, tandis que cette dépense n'atteint pas 10 francs en Bohême.

Une des plus importantes maisons de Limoges a donc résolu d'essayer du pétrole. Elle a employé dans ce but le brûleur Wright, et les résultats ont dépassé les prévisions. La porcelaine n'a point été décolorée ni par les gaz

Digitized by Google

ni par la fumée, et les produits retirés du four étaient dans un bien meilleur état qu'avec le chauffage au bois. Il faudrait maintenant qu'on dégrevât les pétroles des droits si lourds qui les frappent à leur entrée en France.

16

Le papier savon.

Le transport du savon en voyage constitue toujours une petite difficulté, car le pain de savon une fois mouillé sèche difficilement; pour obvier à cet inconvénient, on a recommandé le savon en poudre, dont on ne prend que la quantité strictement nécessaire. Voici maintenant qu'on a inventé le savon en feuilles : il se vend effectivement en feuilles de la grandeur d'une carte de visite et peut s'enfermer dans un porte-cartes, chaque feuille ne servant qu'une fois.

En réalité, la feuille n'est pas seulement formée de savon, car elle se casserait avec une déplorable facilité : c'est une feuille de papier qui sert de support sur chacune de ses faces à un enduit de savon. La fabrication en est très simple. On immerge des feuilles de papier non collé dans un bain de savon de coco préparé comme pour les savons de toilette; on les découpe en bandelettes qu'on passe ensuite entre des rouleaux pour les polir et y estamper la marque de fabrique. On peut aussi appliquer le savon sur de la toile mince, ce qui donne plus de solidité au feuillet de savon.

17

Impression lithographique sur verre et cuisson des émaux.

M. Robert Engelmann, de la maison lithographique bien connue, vient d'étendre à la décoration du verre les

Digitized by Google

procédés de transport d'impressions qui servent pour la porcelaine et la faïence; par analogie avec ce qui se passe pour celles-ci, on reporte sur le verre un dessin tout fraîchement imprimé sur une feuille de papier. Mais, de plus, la véritable invention de M. Engelmann consiste dans son système de cuisson méthodique, mathématique et progressive des verres.

Les panneaux de verre à décorer, recouverts de l'impression et des émaux, sont entraînés par des rouleaux entre deux plaques de fonte formant four : au milieu du four seulement la température atteinte est celle de la fusion des émaux, grâce à des jets de gaz habilement disposés; aux extrémités au contraire la température est basse et monte au fur et à mesure qu'on se dirige vers le milieu du four. De la sorte les panneaux de verre s'échauffent jusqu'à la température de fusion des émaux, puis ils se refroidissent graduellement jusqu'à leur sortie. L'on peut, du reste, régler la température d'une façon précise. Ce chauffage progressif permet aux encres de laisser disparaître leurs parties charbonneuses sans altération de la couche de couleurs vitrifiables.

Les risques de casse sont de beaucoup diminués, les émaux fondent parfaitement, et le nouveau procédé fournit d'excellents élements décoratifs aux peintres verriers et metteurs en plomb.

18

La valeur des divers pavages.

On multiplie les essais sur les différents systèmes de pavage, depuis l'asphalte et le bois jusqu'aux briques. M. Chase, un ingénieur américain, a cherché quelle est la valeur relative de ces divers pavages, et il a pu dresser le tableau suivant, qui représente par un numéro d'ordre le rang de classement des matériaux examinés au point de vue de l'économie et de la durée.

Digitized by Google

VALEUR RELATIVE DES MATÉRIAUX					
POINTS DE VUE	1	2	3	4	5
Durée.	Granit	Briques	Asphalte	Grès	Bois
Economie d'établissement .	Briques	Bois	Grès	Asphalte	Granit
Résistance à l'action des éléments.. . .	Briques	Granit	Grès	Asphalte	Bois
Absence de bruit et poussière.	Asphalte	Briques	Bois	Granit	Grès
Economie d'entretien. . .	Briques	Granit	Grès	Asphalte	Bois
Résistance en rampes.. . .	Granit	Briques	Grès	Bois	Asphalte
Salubrité . . .	Asphalte	Granit	Briques	Grès	Bois

19

Transport et distribution du froid.

On a installé dans le Colorado, à Denver, une distribution du froid à domicile au moyen de tuyaux, exactement comme on distribue l'air comprimé. Mais ici la distribution est double : en effet, une première conduite de 32 millimètres de diamètre évacue hors de l'usine l'ammoniaque liquide anhydre (autrement dit gaz ammoniac liquéfié) qui est emmagasiné dans des réservoirs à la pression de 10 1/2 kilogrammes. La seconde conduite (de 50 à 75 millimètres de diamètre) ramène à l'usine, sous forme de gaz, l'ammoniaque qui a servi au refroidissement chez le consommateur. Au domicile de celui-ci un petit branchement relie les deux conduites et donne issue à l'ammoniaque dans l'appareil de refroidissement : ici l'ammoniaque pénètre dans un serpentin, et, la pression étant absente, il se gazéifie en produisant un froid intense.

Digitized by Google

Comme nous l'avons dit, le gaz retourne à la station centrale; on l'absorbe au moyen d'eau, on l'en sépare par distillation et on le reliquéfie pour l'employer à nouveau. Le système fonctionne depuis 1889.

20

Le transport du charbon par conduites.

M. Wallace Andrews propose de transporter les charbons du carreau de la mine au moyen de canalisations analogues à celles qui servent au transport du gaz naturel aux États-Unis. Le charbon serait d'abord lavé, puis pulvérisé dans la mine même, mélangé avec de l'eau en proportion voulue, introduit alors dans la conduite et soumis à une forte pression qui le pousserait à destination. Au point d'arrivée il sera reçu dans de grandes bâches où on le fera évaporer pour le comprimer ensuite en briquettes et le livrer en cet état à la consommation.

L'auteur du projet estime que l'on pourra livrer le charbon à une vitesse de 8 kilomètres à l'heure et qu'une conduite de 30 centimètres de diamètre permettra de débiter 5000 tonnes de charbon par jour.

On conviendra que l'idée est originale; elle n'est pas encore mise à exécution, mais elle se heurtera certainement à de grandes difficultés, notamment pour la propulsion du mélange, pour l'usure des tuyaux et aussi au point de vue des engorgements.

21

La cuirasse Dowe et les cuirasses d'infanterie.

En présence de l'extraordinaire pénétration des armes modernes et des ravages qu'elles causent, on commence à se demander s'il ne serait pas opportun de munir les

Digitized by Google

soldats de cuirasses les protégeant quelque peu, surtout étant donnée l'absence du nuage de fumée d'autrefois. Dans l'armée danoise notamment et en Autriche on se préoccupe du blindage individuel, on songe à employer des cuirasses d'acier portées par des soldats spéciaux en avant des tireurs.

Mais la grande difficulté consiste dans l'invention d'une cuirasse individuelle et essentiellement portative; c'est dans la poursuite de ce résultat que se sont signalés récemment quelques inventeurs et notamment le tailleur allemand Dowe.

Dans le courant de l'année on apprit avec surprise que le tailleur en question se vantait d'avoir imaginé une cuirasse protégeant un homme contre les balles des fusils de guerre, et l'on affirmait que la preuve de cette efficacité était amplement faite. L'ancien tailleur de Mannheim lançait son invention par tous les moyens possibles, il s'exhibait dans les cafés-concerts, et il lui avait fallu l'interdiction absolue de la police pour qu'il ne fît pas sur lui-même l'épreuve de sa cuirasse. On avait d'abord considéré toutes ses expériences comme peu sérieuses et ne présentant point de garantie; mais précisément parce que l'inventeur s'offrait à servir de cible sous son plastron, l'attention de l'autorité militaire fut bientôt attirée, et l'on résolut de faire renouveler les essais dans des conditions pouvant élucider la question.

On désigna 25 officiers tant du Ministère de la guerre que de l'État-Major, de l'artillerie et du génie, notamment le lieutenant-colonel Brinkmann, président de la Commission d'étude des armes; on choisit comme tireurs 2 sous-officiers de chasseurs armés de leurs propres carabines. On disposa la cuirasse contre un bloc de chêne placé sur une table et faisant angle obtus avec celle-ci (pour voir si la balle resterait fixée dans la table ou se réfléchirait sous un angle égal à celui d'incidence). Les armes étaient chargées par les officiers supérieurs présents. Sur 14 balles tirées à 10 pas, pas une ne traversa

Digitized by Google

la cuirasse; toutes y restèrent fixées et l'on n'en voyait pas de trace sur la surface postérieure du plastron.

Malheureusement la cuirasse en question ne pèse pas moins de $3^{kgr}500$ et c'est un poids impossible à ajouter à la charge du fantassin.

Dowe est allé en Angleterre reproduire ses expériences, d'abord devant le duc de Cambridge, puis en public et notamment au théâtre de l'Alhambra; on se servait du fusil de guerre Lee Martin, avec balles nickelées et poudre sans fumée, dont on prouvait d'abord l'efficacité en traversant un arbre. Alors on suspendait devant un plateau de verre un petit matelas d'environ 10 centimètres d'épaisseur et ressemblant à une veste d'escrime : c'était la fameuse cuirasse Dowe. On tirait 3 balles qui se fichaient dans la cuirasse. Ensuite M. Dowe revêtait son plastron et se tenait les deux pieds joints, les mains derrière le dos; il recevait sans bouger 3 balles successives, puis, se dévêtissant, présentait la cuirasse où les trois projectiles étaient fixés.

Bientôt M. Dowe a eu un concurrent, M. Loris, un tireur américain bien connu, qui a exhibé lui aussi un plastron invulnérable; MM. Gastine-Renette et Guinard ont apporté leurs meilleures armes et la cuirasse n'a jamais été traversée, même par les balles militaires à enveloppe métallique animées de vitesses initiales de 610 à 630 mètres par seconde. On a employé notamment le fusil Lee Metford de $7^{mm},7$, qui traverse à 100 mètres $0^{m},82$ de bois de sapin, et à 10 mètres $0^{m},97$ du même bois : c'est la distance à laquelle la cuirasse Loris a victorieusement résisté. Bien plus, on l'a soumise à une balle de très petit calibre de $6^{mm},5$, animée d'une vitesse de 850 mètres par seconde, qui perfore $1^{m},70$ de bois; le résultat a été le même pour le plastron. Ce qu'il y a de plus curieux, c'est que l'énergie de la balle se perd dans la cuirasse; la puissance de choc est annulée, la chaleur réduite et la déformation de la balle presque nulle. Là encore le poids est assez considérable : 4 kilogrammes et demi.

Digitized by Google

Quant à la composition de ces cuirasses, c'est un secret; pour la cuirasse Dowe, on a émis toutes sortes de suppositions : formation de mailles d'acier entre plaques de feutre, interpositions de lames coupantes, de ressorts d'acier, etc.; quant au plastron Loris, il semble uniquement formé de matières textiles compressées. Avant de finir nous dirons toutefois que M. Dandeteau, armurier à Vannes, a récemment expérimenté un fusil qu'il a construit et dont un coup a percé la cuirasse Loris.

Néanmoins ces plastrons constituent une invention des plus intéressantes et peut-être deviendront-ils pour les corps de troupe une arme défensive précieuse s'ils peuvent être allégés.

22

La fabrication des marbres artificiels.

Il vient de s'établir à Chelsea une usine qui produit chimiquement des marbres ressemblant à s'y méprendre au marbre véritable, en produisant à volonté tous les veinages possibles. C'est le procédé Moreau-Rae qui transforme en marbre toute chaux ou craie en augmentant sa densité de 25 pour 100.

On projette sur un bain d'eau un vernis composé de sesquioxyde de fer, de gomme et de térébenthine, on agite en projetant du savon, ce qui donne des dessins variés; puis on y plonge la pierre, qu'on immerge ensuite dans des solutions composées de sulfate de fer, de cuivre ou de zinc mélangés ou séparés. Au moyen de vernis on empêche le sulfate d'agir sur les points qu'on veut protéger; le veinage se fait naturellement dans les pierres lamelleuses.

On obtient une grande variété de teintes, suivant l'ordre et la superposition des traitements. Puis on plonge la pierre dans une cuve d'eau à 50 degrés pour la fixation

Digitized by Google

des couleurs; on la porte ensuite à l'étuve, où elle reste 36 heures à une température de 90 à 100 degrés. On immerge dans un bain spécial pour durcissement et l'on polit.

23

Briques en porcelaine.

Le produit n'est pas nouveau, puisque les Chinois l'ont employé couramment il y a bien des siècles; mais voici seulement qu'on commence à le fabriquer chez nous. Ces matériaux constituent des plaques de revêtement ordinaires ou des briques formant des parois absolument unies, dures, imperméables et inaltérables. La résistance de ces briques à l'écrasement est d'ailleurs énorme, 120 kilogrammes par centimètre carré. Le prix de revient est inférieur à celui des autres revêtements, parce qu'il n'y a pas matière à réparations et réfections. La couverture de ces briques est feldspathique, résiste à l'acide fluorhydrique et peut être considérée comme indestructible.

Les plaques coûtent de 12 à 15 francs le mètre carré; les briques de 22×12, $0^{fr},60$ la pièce. On a déjà employé à une multitude d'usages les briques en question, notamment pour les murs et voûtes du prolongement souterrain du chemin de fer de Sceaux; elles seront tout indiquées pour le futur métropolitain, si on le construit, car elles constituent une surface inaltérablement blanche, excellente pour l'éclairage.

Digitized by Google

21

Parcheminage des tissus.

Le parchemin est une substance précieuse à bien des points de vue, mais, comme bien des substances précieuses, il coûte fort cher, et l'on a imaginé heureusement d'y suppléer par une matière à bon marché qui peut jouer à peu près le même rôle : nous voulons dire le papier *parcheminé*, qui se prête aux usages les plus divers dans l'industrie; les procédés d'osmose notamment reposent sur l'emploi de cette substance. Pour parcheminer le papier, le traitement est du reste bien simple : on le soumet à l'action de l'acide sulfurique.

On a eu l'idée d'étendre cette préparation aux tissus de lin, de chanvre et de coton, et l'on est arrivé à d'excellents résultats.

Pour transformer en produit parcheminé un tissu végétal quelconque, toile, coton, etc., on commence par le débarrasser, à l'aide d'un lavage à chaud, de tous les apprêts dont il peut être enduit, ces apprêts n'étant que des colles diverses, amidon, dextrine, etc. Si l'on veut fabriquer un tissu parcheminé pouvant servir à l'osmose, il faut en rendre la surface homogène et continue : dans ce but on le passe dans un bain composé d'une bouillie claire de pâte à papier formée de déchets de lin, de coton ou de papier non collé. Les particules fibreuses tenues en suspension dans cette bouillie se déposent sur le tissu et en bouchent les pores; pour les y fixer, on soumet le coton ou la toile à une légère pression entre deux cylindres.

De toute façon on fait baigner le tissu dans un bain composé d'acide sulfurique à 66 degrés dilué avec 10 à 15 pour 100 d'eau; il faut d'ailleurs que ce bain soit toujours maintenu à une température voisine de 25 degrés. Quant au séjour dans le bain, il est variable suivant

Digitized by Google

l'épaisseur et la contexture de l'étoffe, mais il doit être de 6 à 35 secondes; l'excédent d'acide est aussitôt enlevé par un passage de cette étoffe entre deux cylindres de plomb ou de verre, le liquide exprimé retournant au récipient qui contient le bain.

L'acide sulfurique ayant exercé son action, il faut dès lors en débarrasser le tissu, et pour cela on le lave à l'eau froide dans une ou plusieurs cuves. Enfin on le fait tremper dans une autre cuve contenant une solution faible d'ammoniaque; puis on lave à l'eau jusqu'à disparition de l'odeur ammoniacale, et l'on passe dans une forte calandre en acier pour assurer l'union intime des fibres de pâte à papier avec les fibres de la toile ou du coton. La préparation est, comme on le voit, assez compliquée, et il faut encore deux traitements qui ne sont qu'un complément. Le séchage s'opère entre deux cylindres recouverts de feutre, de flanelle ou de carton en contact avec deux cylindres creux et chauffés intérieurement à la vapeur; on lisse enfin au moyen de deux autres cylindres soigneusement polis, également chauffés intérieurement et exerçant une forte pression.

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que, tout en jouant essentiellement le même rôle que le papier parcheminé, la toile parcheminée présente bien plus de tenue et de durée. Elle permet avec toute sécurité la dialyse des solutions chimiques; en vertu de leur résistance particulière et de leur imperméabilité à l'eau, ces tissus peuvent avantageusement jouer le rôle de bâches et de toiles d'emballage.

25

Éclairage électrique et diffusion de la lumière.

Quoi qu'on en puisse penser, l'éclairage, en dépit de ses récents perfectionnements, est loin de se faire de la

Digitized by Google

manière la plus avantageuse. Au point de vue de la répartition des rayons lumineux dans les différentes directions, on s'en tient généralement au système le plus simple d'un centre lumineux lançant la lumière également partout, éclairant par conséquent des points qui n'en ont pas besoin, aux dépens d'autres points sur lesquels il serait utile de diriger spécialement l'éclairage. D'autre part, quand on veut une lumière uniformément diffuse, et quand on veut éviter l'intensité si pénible pour l'œil de l'arc électrique, on s'est contenté jusqu'ici d'entourer le point lumineux d'un globe opalin qui a le grave inconvénient d'absorber de 40 à 60 pour 100 de la lumière émise.

C'est pour éviter ces inconvénients que M. Fédureau a imaginé les globes diffuseurs, qui sont formés d'échelons de verre comme les lentilles des appareils des phares. Dans le même ordre d'idées, M. Engelfred a poursuivi des études qui l'ont amené à créer les globes d'éclairage *holophanes*; comme l'indique leur nom, ce sont des globes uniformément lumineux sur toute leur surface. Ils sont toujours diffuseurs, c'est-à-dire que, grâce à eux, on ne voit plus la lumière jaillir d'un point unique; mais il y en a qui sont distributeurs en même temps que diffuseurs : ils diffusent bien la lumière partout où ils l'envoient, mais ils ne l'envoient que dans une direction bien déterminée.

La diffusion comme la répartition des rayons résultent de ce que la surface extérieure et la surface intérieure des globes de cristal pur et transparent sont recouvertes de cannelures qui se croisent et qui sont profilées suivant des formes spéciales et mathématiquement calculées. Tantôt l'on emploie des profils réfractants, tantôt au contraire des profils réfléchissants. Les tracés peuvent varier à l'infini; mais on comprend comment se produit leur action : grâce à ce moyen, on dirige exactement les rayons lumineux comme on veut et où l'on veut; on peut les rabattre vers la terre ou au contraire les relever, etc. Les cannelures intérieures sont dirigées suivant des méridiens du globe;

Digitized by Google

les cannelures extérieures sont perpendiculaires aux premières et dirigées suivant des parallèles.

Ces globes se fabriquent industriellement dans la grande usine de Baccarat et suivant les formes les plus diverses; ils donnent des résultats satisfaisants, permettent l'emploi des lampes à arc dans les appartements et n'absorbent qu'une très faible quantité de lumière. Ils peuvent du reste se vendre bon marché, parce qu'ils se fabriquent au moule.

26

Tubes en pulpe de bois.

La pulpe de bois se fabrique aujourd'hui sur une grande échelle, notamment en Suède et en Norvège, pour la confection des papiers; mais on vient de trouver en Amérique un nouvel usage à cette pulpe : c'est la fabrication des tuyaux.

La matière première est exactement préparée comme s'il s'agissait de papier, au moyen de brassages successifs après dissociation du bois à la meule. La pâte une fois délayée à la consistance voulue est appliquée sur un mandrin en épaisseur suffisante; on la comprime pour en chasser l'eau et on peut retirer le mandrin. On laisse sécher ou on sèche à l'étuve; mais il faut ensuite rendre les tuyaux imperméables, et pour cela on les imprègne d'asphalte en les plongeant dans un bain de cette substance portée à une haute température.

On produit ainsi des tubes d'un diamètre variant entre 35 et 300 millimètres, ils ont une grande résistance et supportent à la rupture une charge de 120 à 200 grammes par millimètre carré. D'autre part, ils rendent de grands services pour établir les canalisations électriques souterraines, parce qu'ils présentent une grande résistance électrique pour l'isolement.

Digitized by Google

CHIMIE

1

Un caoutchouc minéral.

Au fur et à mesure que les usages du caoutchouc se multiplient, et par suite même de cette multiplication qui en augmente la demande, cette substance devient plus rare, les forêts d'arbres qui la produisent étant exploitées sans compter et d'une façon qui les épuise.

Il devient urgent de repeupler ces forêts, ou du moins de trouver quelque succédané de la précieuse matière.

On a pu signaler les usines américaines qui transforment en une sorte de caoutchouc l'huile de graine de cotonnier. Cette fois l'*Engineering and Mining Journal* parle de la découverte d'un caoutchouc minéral. Il s'obtient comme résidu de l'épuration du goudron par l'acide sulfurique et se présente sous la forme d'une matière noire semblable à l'asphalte et possédant l'élasticité du caoutchouc véritable.

Des essais concluants du produit en question ont été tentés en Angleterre. Si l'on fait chauffer cette masse pâteuse jusqu'à réduction de 60 pour 100 de son volume primitif, on obtient une matière analogue à l'ébonite; si d'autre part on la dissout dans du naphte, cela constitue

Digitized by Google

un excellent isolant; enfin on peut en faire un vernis imperméable.

2

Un nouvel isolant, la guttaline.

Étant donnés les progrès que fait maintenant l'emploi de l'électricité, on comprend que les isolants soient demandés chaque jour davantage; et comme la gutta-percha devient de plus en plus rare, de même que le caoutchouc, ainsi que nous l'expliquions tout à l'heure, les recherches des inventeurs tendent à obtenir de nouveaux isolants d'une fabrication facile.

Précisément MM. Worms et Zwierchowski ont fait breveter un procédé de préparation d'un produit destiné à remplacer le caoutchouc ou la gutta-percha. C'est la *guttaline.*

On prend une certaine quantité de gomme Manille, et on la délaye dans de la benzine, puis on y ajoute 5 pour 100 de bitume d'Auvergne délayé de la même façon; on triture ensemble les deux produits d'une manière quelconque. Il faut additionner le composé de 5 pour 100 d'huile de résine. Mais la préparation est fort longue, car on met un intervalle de 48 à 96 heures entre chaque manutention; si la substance obtenue a une trop grande fluidité, on peut y introduire 4 pour 100 de soufre dissous au moyen de sulfure de carbone.

Le produit a toute la souplesse, la malléabilité, l'élasticité, la solidité et la durée des meilleurs caoutchoucs; mais, pour avoir un composé tout à fait irréprochable destiné à certaines applications spéciales, on ajoute 5 pour 100 de caoutchouc. Du reste la vulcanisation de cette guttaline se fait sans difficulté par les procédés connus.

Digitized by Google

3

Huile d'olive artificielle.

Ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on cherche à produire de l'huile d'olive artificielle, notamment aux États-Unis, au moyen d'huile de graine de coton; mais voici qu'on a inventé en Russie un succédané de cette huile dans un but tout spécial et très curieux. Il s'agit de l'alimentation de la lampe que chaque famille tient constamment allumée devant les saintes images.

L'huile brûlée dans la lampe doit être de l'huile d'olive : il s'en fait pour cela un commerce considérable, mais l'huile d'olive coûte cher et les familles pauvres voudraient bien trouver un combustible jouant effectivement le même rôle. D'après le journal *Prometheus*, on avait essayé, il y a quelques années, de la remplacer par un mélange d'huile minérale et d'huile de navette; mais le Saint Synode défendit l'usage de cette substance, qui d'ailleurs produisait une odeur désagréable. Depuis quelque temps on a réussi à fabriquer un mélange qui a toutes les qualités de l'huile d'olive pure et qui a été admis par le Synode.

Le mélange en question est formé de 550 parties d'huile de navette, de 150 d'huile de coco, auxquelles on ajoute 250 d'huile minérale et seulement 50 d'huile d'olive vierge; pour donner toute l'apparence extérieure de l'huile d'olive la plus fine, il faut un colorant, et l'on emploie pour cela un peu de chlorophylle.

4

L'existence d'un nouveau gaz dans l'atmosphère.

Les chimistes ont eu, en 1894, une surprise des plus rares : c'est l'annonce que l'air atmosphérique contient

Digitized by Google

une substance nouvelle, un gaz que personne encore n'avait découvert, qui avait échappé à toutes les analyses.

C'est à la session d'avril 1894 de la *British Association* (association correspondant à notre Association française pour l'avancement des sciences) que cette découverte inattendue a été rendue publique par ses auteurs, Lord Rayleigh et le professeur Ramsay; les assistants, réunis à Oxford aux séances de la section B de l'Association, ont écouté la communication avec le plus grand intérêt.

On peut dire que c'est depuis douze ans que Lord Rayleigh poursuivait les recherches qu'il vient de mener à bien; en effet, dans son discours présidentiel à la section A du congrès de la *British Association* tenu en 1882 à Southampton, il appelait l'attention sur la loi de Prout, d'après laquelle les poids atomiques des éléments chimiques sont en relation simple avec celui de l'hydrogène, et il ajoutait : « Quelques chimistes ont rejeté l'introduction d'idées préconçues et maintiennent que les seuls chiffres admissibles sont ceux qui résultent d'expériences; d'autres estiment que la simplicité des nombres obtenus ne pouvait être purement fortuite, et, tenant compte de l'imperfection de nos mesures et de nos instruments, ils pensent au contraire que l'écart très léger présenté par les chiffres expérimentaux est au moins contrebalancé par l'argument *à priori* en faveur de la simplicité. » Il concluait en annonçant réellement les essais auxquels il allait se livrer, puisqu'il disait : « Le sujet appelle de nouvelles expériences, et le temps est venu d'une nouvelle détermination des densités des principaux gaz, entreprise pour laquelle j'ai déjà fait quelques préparatifs. »

Depuis douze ans par conséquent Lord Rayleigh a suivi la même voie avec une persévérance obstinée. Un premier point important avait été bientôt obtenu : la détermination du poids atomique de l'oxygène avec toute l'exactitude possible. Le résultat trouvé fut 15,82, qui s'écarte de 0,87 pour 100 du nombre 16 qu'indique la loi de

Digitized by Google

Prout. Antérieurement, Cooke et Richards avaient obtenu 15,869, Leduc 15,876; d'autre part, la valeur trouvée par Rayleigh est de 1/4 pour 100 inférieure à celle qui avait été trouvée par Dittmar et Henderson à la suite de travaux qui leur ont valu en 1890 la médaille Graham de la Société philosophique de Glasgow.

Continuant ses travaux, Rayleigh s'attaqua résolument à l'azote; il fut frappé de difficultés inattendues, de discordances qui se présentaient suivant l'origine du gaz, soit qu'il fût obtenu par action chimique, soit qu'il fût puisé dans l'atmosphère. Il découvrit en effet que le gaz obtenu en éliminant de l'air atmosphérique la vapeur d'eau, l'acide carbonique et l'oxygène, était plus dense de $\frac{1}{230}$ que l'azote tiré chimiquement de l'acide nitrique ou nitreux, ou de l'azotate d'ammoniaque; ce fut pour lui un trait de lumière, en même temps que pour son collaborateur Ramsay, et ils pressentirent que cela indiquait la présence dans l'air d'une petite proportion de quelque gaz inconnu, plus dense que l'azote chimiquement pur.

Effectivement ils ont réussi à isoler de l'azote atmosphérique une seconde substance inerte plus dense. Pour cela ils ont pu user de deux procédés distincts.

Le premier est celui qui a été employé par Cavendish pour démontrer la composition de l'acide azotique. L'air mélangé à de l'oxygène est soumis à des étincelles électriques en présence d'un alcali jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de contraction; puis l'oxygène en excès est absorbé par du pyrogallol. Les expérimentateurs affirment que le gaz restant n'est pas de l'azote, attendu que l'analyse et l'aspect de son spectre ne donnent pas les mêmes résultats que pour l'azote. Leur second procédé fournit des quantités plus grandes du nouveau gaz : on absorbe de l'air désoxygéné en lui faisant traverser du magnésium chauffé; si l'opération se continue, la densité du résidu s'élève peu à peu et atteint finalement 1,909. Il semble qu'à ce moment l'absorption a atteint sa limite,

Digitized by Google

et la quantité obtenue du nouveau gaz représente environ 1 pour 100 de l'azote atmosphérique traité. Mélangé à de l'oxygène, ce nouveau gaz ne subit aucune contraction sous une étincelle électrique : il ne se produit donc aucune combinaison ; comprimé aux températures ordinaires, il ne donne lieu à aucune liquéfaction.

Nous insistons beaucoup sur cette question, mais on comprend qu'elle le mérite, car la composition de l'air atmosphérique était jusqu'ici considérée comme un dogme immuable.

Bien entendu la découverte de Rayleigh et de Ramsay n'a pas été sans soulever une vive opposition ; on leur a reproché une hâte excessive, disant qu'ils ne se fondent que sur des caractères douteux pour affirmer l'existence de ce nouveau gaz dans l'air, notamment sur l'analyse spectrale qui donnerait une série bleue tout comme pour l'azote, mais seulement d'une nuance plus intense. On ne peut pas admettre que tous les chimistes qui, depuis Lavoisier jusqu'à Dumas, Frémy, etc., ont fait l'analyse de l'air, se soient trompés d'un centième dans leur analyse.

De son côté, M. le professeur Dewar estime que ce nouveau gaz ne serait pas un nouvel élément, mais une forme allotropique de l'azote, ayant avec l'azote les mêmes rapports que l'ozone avec l'oxygène : à cette différence près que l'ozone est plus actif que l'oxygène, tandis que le gaz de Rayleigh et Ramsay est plus inerte, plus chimiquement inactif que l'azote[1].

En somme, les auteurs de la découverte sont un peu sobres de détails ; ils les réserveraient, paraît-il, pour un mémoire destiné à prendre part au concours ouvert par la *Smithsonian Institution.* (Prix pour les meilleurs travaux relatifs à l'air.)

1. Certains chimistes croient à du protoxyde d'azote, ou à de l'azote condensé, ou enfin à un produit résultant des manipulations chimiques.

Digitized by Google

5

L'acier au molybdène.

L'*Année scientifique* de l'année dernière a consacré un article à la fusion des matières réfractaires, entre autres du molybdène et du tungstène.

La métallurgie, qui reposait, il y a peu d'années encore, sur des traditions parfaitement établies et définies, subit en ce moment une véritable rénovation, dans laquelle les procédés d'électrolyse et la possibilité de manier, grâce à l'électricité, de très hautes températures, jouent un rôle fort important.

L'attention se porte notamment sur les modifications qu'on peut obtenir dans la fabrication des aciers, en y incorporant de faibles quantités d'autres matières. On produit de la sorte des aciers coulés de grande dureté : c'est ainsi qu'on a pu arriver à des résultats fort avantageux en associant à l'acier le manganèse, le chrome, le silicium, le tungstène, le nickel, le cuivre. On devait tout naturellement songer aux métaux rares, l'effet qu'ils peuvent produire étant d'autant plus inconnu qu'ils sont plus rares; on a essayé du titane, de l'uranium, et voici maintenant qu'on essaye du molybdène.

La question est d'autant plus intéressante au point de vue commercial, que l'on commence à pouvoir fabriquer industriellement le molybdène. Jusqu'à présent on n'en possédait en somme que des échantillons assez rares, qu'on obtenait en grillant la molybdénite, qui n'est qu'un sulfure de molybdène; on fondait avec du fer l'oxyde réduit et l'on obtenait un alliage contenant 10 pour 100 de molybdène. Mais on y trouvait aussi une quantité très notable de soufre et de phosphore, qui rendaient impossible la fabrication d'un bon acier avec l'alliage en question. Aujourd'hui, l'usine de Grunau, en Allemagne, fabrique du

Digitized by Google

molybdène présentant 96 pour 100 de pureté, et cela en réduisant par le charbon le molybdate de chaux et en isolant la chaux au moyen d'acide chlorhydrique. Le résultat de ce nouveau procédé est double et doublement avantageux : non seulement on peut dès maintenant doser exactement la quantité de molybdène qu'on veut introduire dans une coulée d'acier, mais encore ce métal, au lieu de valoir 2f,50 le gramme, va tomber peut-être à 10 francs le kilogramme.

On a pu éprouver le nouvel acier contenant cette substance dans la proportion de 2 pour 100. Il a une coloration argentée et sa cassure est fine et homogène; comme l'acier au tungstène, il est tout à la fois dur et malléable, tout en étant moins cassant. Le nouveau métal rendra certainement de grands services.

6

Le bronze chez les Égyptiens.

Tout le monde se rappelle les belles découvertes archéologiques que notre compatriote M. de Morgan, directeur du Musée de Boulaq, a faites aux environs de l'ancienne Memphis. Sur les objets provenant des puits où il a pénétré et qui sont contemporains de la troisième dynastie des Pharaons, il a prélevé des échantillons de bronze et les a envoyés à l'éminent chimiste M. Berthelot. Celui-ci les a analysés et a rendu compte de cette intéressante découverte à l'Académie des sciences.

Quelques-uns des bijoux dont il s'agit sont en cuivre pur; mais un bracelet est formé d'un alliage contenant 8 pour 100 de cuivre et 6 pour 100 de plomb. Il est possible, probable même, qu'il remonte à la même époque que d'autres objets trouvés au fond du même puits et qui portent la marque indéniable de la troisième dynastie des Pharaons. On peut en conclure que les anciens Égyptiens connaissaient le bronze 4 000 ou 5 000 ans avant notre ère.

Digitized by Google

7

Composition chimique des turquoises.

M. Adolphe Carnot, professeur à l'École des Mines, vient de poursuivre d'intéressantes expériences sur quelques pierres précieuses et quelques minéraux, notamment sur les turquoises et les wavellites, phosphates d'alumine hydratés de couleur verte ou jaune.

D'après lui, les *turquoises orientales* sont absolument dénuées de fluor : ce sont des phosphates hydratés basiques d'alumine et de protoxydes métalliques (cuivre, fer, manganèse), de texture amorphe et de composition un peu variable. Quant aux *wavellites*, au contraire de l'opinion courante, elles sont toujours fluorées dans une proportion notable (2,17 pour 100 en moyenne).

Pour les *turquoises occidentales* ou *odontolites*, ce sont non seulement des dents, mais des os de mammifères transformés par un double phénomène : la majeure partie du phosphate de chaux est remplacée par des phosphates d'alumine et de peroxyde de fer; en second lieu le fluor se fixe sur le phosphate, ce dernier phénomène étant commun à tous les ossements fossiles.

A ce propos on se rappellera les belles recherches de M. Carnot sur les os des différents âges géologiques, recherches où il a montré que, dans la fossilisation, les os changent peu à peu de composition et s'enrichissent graduellement en fluor jusqu'à en tenir 2 1/2 et 3 pour 100.

8

Carbure de calcium cristallisé.

Dans le courant de ses beaux travaux, M. Moissan a obtenu un carbure de calcium cristallisé fort intéressant.

Digitized by Google

Pour le produire, il fait un mélange de 120 grammes de chaux de marbre et de 70 grammes de charbon de sucre, qu'il place dans le creuset du four électrique, et qu'il chauffe pendant 15 à 20 minutes avec un courant de 350 ampères et 70 volts. Il recueille dans le creuset une masse noire homogène, qui est un carbure de calcium ou acétylure. Il présente une cassure cristalline; il est insoluble dans tous les réactifs, sulfure de carbone, pétrole, benzine; l'hydrogène n'agit pas sur lui, pas plus que le chlore sec à froid. De même le carbure est sans action sur la plupart des métaux.

Nous ne pouvons entrer dans de trop longs détails; mais nous insisterons sur l'action curieuse qui se manifeste entre ce carbure et l'eau. Dans une éprouvette remplie de mercure, on met un fragment de ce carbure avec quelques centimètres cubes d'eau : aussitôt se dégage violemment une certaine quantité de gaz, qui est de l'acétylène pur; le dégagement dure tant que tout le carbure n'est pas entièrement décomposé, et il est accompagné de chaleur sans incandescence.

Il semble probable que, dans les premières périodes géologiques, le carbone du règne végétal et du règne animal existait sous forme de carbure. D'autre part, la grande quantité de calcium répandue à la surface du sol, sa diffusion dans tous les terrains, la facilité de décomposition de son carbure dans l'eau, telle que nous venons de la constater, tout cela peut amener à croire que ce carbure a joué un rôle important dans l'immobilisation du carbone sous forme de composé métallique.

9

Le borure de carbone.

Comme nous l'indiquions il y a un instant à propos du carbure de calcium, l'éminent chimiste auquel on doit la

Digitized by Google

fabrication artificielle du diamant poursuit les recherches les plus intéressantes à propos de l'action de l'arc électrique sur différents corps, silicium, carbone ou autres, et la formation à très haute température de composés nouveaux cristallisés. C'est de la sorte qu'il a obtenu le borure de carbone.

Cette substance peut se produire de plusieurs façons. On fait par exemple jaillir l'arc électrique entre deux charbons agglomérés au moyen d'acide borique et de silicate d'alumine ; dans ce cas il contient toujours du siliciure de carbone. On peut aussi placer une petite quantité de bore au milieu de l'arc électrique ou bien chauffer électriquement vers 3500 degrés du bore pur dans un petit creuset de charbon recouvert. Ce borure se forme également au milieu des métaux en fusion : si l'on chauffe dans un creuset de charbon et au four électrique un borure de fer riche en bore, le culot fondu est soumis à l'action de l'acide chlorhydrique et l'on en sépare un résidu de graphite et de borure de carbone ; avec de la fonte siliceuse on recueillerait du borure et du siliciure de carbone. Enfin on peut produire des cristaux de borure de carbone en traitant un mélange de charbon de sucre et de bore pur avec de l'argent ou du cuivre.

Nous ne pouvons entrer dans les détails de la préparation même et des tours de mains qu'elle nécessite ; nous nous contenterons de signaler les principales propriétés de ce borure de carbone.

Il se présente en cristaux noirs, brillants, d'une densité de 2,51 ; dans l'oxygène à 1000 degrés il brûle lentement avec plus de difficulté que le diamant. Son caractère le plus curieux, et d'un intérêt pratique sans doute, est son excessive dureté : tandis que le siliciure de carbone n'arrive que péniblement à polir le diamant sans pouvoir servir à le tailler, M. Moissan a pu produire des facettes sur un diamant au moyen de borure de carbone. Il est très friable, et pour la taille on n'a qu'à le réduire en poudre et à le mélanger d'huile pour qu'il joue parfaite-

Digitized by Google

ment le rôle d'égrisée. C'est le premier exemple d'un corps défini pouvant tailler le diamant; toutefois l'usure des facettes est plus lente, mais peut-être plus nette, avec ce borure qu'avec la poussière de diamant.

10

Le chlore liquéfié.

Dans une section précédente nous avons parlé des récipients pour les gaz liquéfiés et nous avons indiqué d'un mot les nombreux usages auxquels ils répondent par suite de l'emploi que l'on fait de plus en plus dans l'industrie des gaz à l'état liquide. Pour l'acide carbonique liquéfié, par exemple, on sait qu'il donne lieu à une industrie très importante, étant pour ainsi dire devenu nécessaire dans les brasseries comme dans les laboratoires; de même on pourrait citer l'ammoniaque liquéfié, l'acide sulfureux, etc.

De même aussi le chlore liquéfié peut rendre les plus grands services à l'industrie, comme le faisait récemment remarquer M. Fribourg, tant à l'industrie du blanchiment qu'à bien d'autres. Une fois à l'état liquide, il n'occupe plus qu'un petit volume, et, par suite, ne coûte qu'assez peu de frais de transport; il remplace avantageusement le chlorure de chaux, l'eau de javelle, qui ne devaient leur fortune qu'à la difficulté où l'on était de transporter le chlore pur.

Le chlore liquide n'a pendant bien longtemps été employé que dans les laboratoires; aujourd'hui il est liquéfié au moyen de pompes, dont le piston est formé d'acide sulfurique disposé dans une des branches d'un tube en U en fonte et garni de plomb qui constitue le corps de pompe, et dont l'autre branche contient du pétrole. Pour l'aspiration, l'acide s'abaisse; pour la compression il remonte, et le chlore comprimé, maintenu gazeux par un manchon d'eau

Digitized by Google

chaude, est conduit dans un réfrigérant en plomb, puis dans ces récipients, ces cylindres, ces bouteilles métalliques dont nous avons parlé antérieurement. Nous ne reviendrons pas sur cette question des récipients; un récipient de 50 kilogrammes contient 15000 litres de chlore gazeux, la densité du gaz liquéfié étant de 1,33 environ. On a sans danger, dans un appareil peu encombrant, des quantités considérables d'un corps fort utile et assez long à préparer.

L'industrie de la liquéfaction du chlore est installée dans l'usine de M. Pechiney à Salindres.

11

Métallisation des tissus.

Il existe déjà bien des recettes pour rendre les tissus imperméables, recettes qui sont loin d'être toujours bien efficaces; M. Moricourt vient à son tour d'inventer un nouveau procédé, qu'il nomme *métallisation des tissus.*

On plonge les étoffes, laine, drap, flanelle, etc., pendant une heure environ, dans un bain bouillant composé de 4 kilogrammes de sulfate de cuivre, de 1 kilogramme d'acide sulfurique et de 1000 litres d'eau; le tissu ainsi traité est ensuite calendré et séché. D'ailleurs l'apprêt donné n'est pas éternel, il s'en faut : après deux ou trois lavages il doit être renouvelé.

L'inventeur affirme que ce traitement rend le tissu absolument imperméable et même se trouve soustrait aux attaques des mites et autres insectes destructeurs.

12

Un nouveau sulfure de carbone.

Si on fait éclater l'arc électrique dans une atmosphère de vapeurs de sulfure de carbone ordinaires, ces vapeurs

Digitized by Google

étant condensées par un réfrigérant, on obtient un nouveau sulfure de carbone. On prolonge l'action pendant quelques heures, et, quand on l'arrête, le sulfure de carbone condensé est rempli d'un produit charbonneux léger qui s'est déposé aussi sur les parois du récipient. On filtre et l'on abandonne le liquide durant huit jours au contact avec de la tournure de cuivre qui enlèvera le soufre dissous dans le sulfure. Puis on sépare le sulfure non décomposé et l'on trouve dans le vase à la fin de l'opération 2 à 4 grammes d'un liquide rouge foncé : c'est le nouveau sulfure, dont la densité est de 1,27.

Chauffé très lentement, il se change peu à peu en une masse noire de même composition; si l'on chauffe à 100 ou 120 degrés, la transformation est brusque et s'accompagne d'une explosion, tandis qu'à la température ordinaire elle ne se produit qu'au bout de quelques semaines. Il se distille presque complètement à 60 ou 70 degrés dans le vide.

Insoluble dans l'eau, il se dissout dans le sulfure de carbone ordinaire, dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine; mais peu à peu ces solutions se détruisent et l'on retrouve le sulfure du nouveau type sous la forme d'un corps dur, grenu et noir.

Nous pourrions ajouter que ce produit assez étrange, qui n'est pas encore complètement étudié, brûle avec une flamme brillante et production d'acide sulfureux et d'acide carbonique; en présence d'une goutte d'acide sulfurique il s'échauffe violemment, en donnant une liqueur brune; il fait explosion quand on l'attaque avec de l'acide nitrique.

13

Concentration de l'acide sulfurique par l'électricité.

La concentration de l'acide sulfurique se fait par la chaleur, mais elle présente certaines difficultés tenant à

Digitized by Google

ce que cet acide attaque violemment presque tous es métaux. Les appareils dans lesquels on le soumet à la concentration ne peuvent être qu'en platine, en verre ou en porcelaine; il est vrai que les vases non métalliques exposés à la chaleur sont sujets à la rupture, et c'est pour cela qu'en fait l'emploi du platine a prévalu. Malheureusement ces appareils sont très coûteux, et cela d'autant plus qu'ils n'ont qu'une durée fort limitée : en effet, les cornues s'usent assez vite, parce que, en réalité, l'acide sulfurique dissout une petite quantité de platine.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Bertram Blount propose un procédé qui consiste à chauffer intérieurement le liquide à concentrer sans toucher au vase qui le contient; pour cela il recourt à l'électricité.

Il plonge dans le liquide un conducteur en platine traversé par un courant électrique qui porte sa température à 150 degrés au-dessus de celle du liquide. Naturellement alors les cornues peuvent ne plus être métalliques, car elles ne transmettent plus la chaleur et ne sont plus sujettes à rupture. Quant au conducteur, M. Blount préconise l'emploi d'un fil de platine de 5 millimètres de diamètre et de 77 centimètres de long chauffé à 480 degrés par un courant de 364 ampères; la différence de potentiel maxima serait de 5 volts. Il semble qu'il se produirait peu d'effet électrolytique sur le platine du conducteur, et d'ailleurs on pourrait y obvier par l'usage de courants alternatifs.

Pour concentrer 117 kilogrammes d'acide de 60 à 66 degrés B. (ce qui ramène le poids à 100 kilogrammes), il faut 32679 calories, soit 44,2 chevaux-heures; le fil dont il s'agit pourrait concentrer 24 kilogrammes d'acide en 5 heures. La concentration électrique exigerait cinq fois plus de combustible que le procédé ordinaire; mais la suppression de l'emploi des vases en platine procurerait certainement une économie considérable.

Digitized by Google

14

Un réactif chimique peu connu : la boue de Paris.

Il ne manque point de chimistes expérimentés ignorant qu'on emploie la boue de Paris comme réactif chimique dans certaines industries.

On sait que la boue des grandes villes, par suite de toutes les substances qu'elle reçoit, est fortement alcaline, et à Paris notamment on ne peut que trop aisément constater l'action corrosive qu'elle a sur les couleurs des étoffes. Or il existe beaucoup de teinturiers qui ont chez eux des tonneaux de boue pour s'en servir comme de pierre de touche sur les colorations qu'ils se proposent d'employer Quand les grands magasins de nouveautés veulent avoir des étoffes bon teint, ils spécifient que la couleur doit résister à la terrible *boue de Paris*; c'est un excellent réactif pour éprouver la solidité des nuances nouvelles et des nouvelles matières colorantes.

Il paraît du reste, d'après M. Villon, qu'on commence à remplacer ce réactif assez sale et peu commode par un réactif fabriqué de toutes pièces, qu'on obtient en dissolvant dans de l'eau du carbonate d'ammoniaque, de l'urée, du sel ammoniac, du sel marin, du carbonate de potasse et du sulfate de soude.

15

L'ozokérite de Galicie.

On a défini l'ozokérite un pétrole solide; c'est en effet un dérivé des pétroles, un mélange d'hydrocarbures simples. Elle présente de nombreuses variétés, tantôt noire et dure comme du gypse, tantôt molle et plastique, ce qui est le cas le plus ordinaire et la fait considérer souvent

Digitized by Google

comme une cire minérale. Mais sa cassure est extrêmement fibreuse. Au point de vue de l'électricité, elle peut remplacer la gutta-percha comme isolant, mais elle est employée surtout dans la préparation de la paraffine et d'un hydrocarbure blanc nommé *cérésine* qui peut remplacer la cire d'abeilles dans toutes ses applications.

Or on trouve une bande de terrain contenant de l'ozokérite en grande quantité dans le prolongement d'une zone pétrolifère exploitée autrefois lors de la découverte du pétrole en Galicie, et presque complètement abandonnée ou épuisée aujourd'hui.

Les terres extraites des puits avaient été jetées en remblais; elles étaient fort grasses, ne se tenaient guère en talus et les exploitants maudissaient cette veine sans chercher à quoi tenait la consistance particulière de ces terrains. Mais un beau jour on découvrit un véritable filon de $0^m,15$ d'épaisseur d'une matière jaunâtre ressemblant à la cire d'abeilles; dès lors l'attention fut appelée sur la nouvelle substance et on la soumit à une analyse chimique qui montra tout le parti qu'on en pouvait tirer. Tant et si bien qu'on installa une usine pour traiter ces terres qu'on avait dédaigneusement employées à faire des remblais et pour rechercher l'ozokérite partout où elle pouvait se rencontrer.

Dans les premières années cette cire valait jusqu'à 126 francs les 100 kilogrammes à la mine même; l'exploitation était d'autant plus rémunératrice qu'on la rencontrait en filons qui atteignaient jusqu'à $0^m,35$ d'épaisseur.

Il se créa un centre minier des plus importants dans la région, à Boryslaw notamment, pour la recherche de la précieuse cire minérale; actuellement il y a une trentaine de centres d'exploitation; l'extraction annuelle atteint 10 millions de kilogrammes de cire, représentant une valeur d'environ 3 millions de francs.

Digitized by Google

16

Le gaïacol.

Parmi les corps qui entrent dans la composition de la créosote, le gaïacol est le plus actif, puisque c'est à lui qu'on attribue toutes les vertus de la créosote, et il est par suite particulièrement intéressant à étudier. C'est ce qu'ont pensé MM. Gilbert et Maurat, qui l'ont soumis à une étude consciencieuse.

Il ne faut point considérer comme réellement pur le gaïacol liquide qu'on trouve dans le commerce : en réalité c'est un mélange complexe de crésylol, de gaïacol et de créosol où prédomine l'un ou l'autre des composants suivant le fabricant; il arrive que le gaïacol y entre dans la proportion de 50 pour 100, mais il arrive aussi, et c'est peut-être plus fréquent, qu'il ne s'y montre que dans la proportion de 10 à 20 pour 100.

A l'état chimiquement pur, le gaïacol se présente sous forme de cristaux rhomboédriques, blancs, durs, fondant à 28°,5, bouillant à 205 degrés; sa densité est de 1,143 à 15 degrés. Presque insoluble dans l'eau, il est au contraire soluble dans l'alcool et dans l'huile; il possède une saveur sucrée, puis piquante et brûlante. Quand on le garde quelque temps entre les doigts, il s'y colle un peu en commençant à fondre.

MM. Béhal et Cholay ont tenté d'intéressantes expériences sur l'action physiologique du gaïacol, mais, pour cela, ils n'ont employé cette substance qu'à l'état pur, en ayant réalisé la préparation synthétique.

Pour expérimenter la toxicité de ce médicament, ils ont opéré sur des cobayes, soit par les voies digestives, soit par injections sous-cutanées; du reste, quand on introduisait le gaïacol dans les voies digestives, on en atténuait la causticité par un mélange approprié. Pour les injec-

Digitized by Google

tions, on le dissolvait tantôt dans la glycérine pure, tantôt dans l'huile d'olive, dans la proportion de 10 à 12 centigrammes par centimètre cube. Pour tuer un cobaye, il suffit en injections de 85 à 90 centigrammes de gaïacol par kilogramme du poids de l'animal; par les voies digestives, il faut plus de 1 gramme et demi.

Intoxiqués par un des procédés, les animaux s'affaiblissent après une courte période d'agitation; ils tombent sur le côté, leurs pattes tremblent; la sensibilité s'émousse, la pupille se contracte, les battements du cœur se ralentissent et la température s'abaisse progressivement. La respiration devient plus rare en même temps que plus ample, l'inspiration étant brusque et l'expiration prolongée. Les principales sécrétions augmentent rapidement et dans une forte proportion. Enfin le diaphragme cesse de fonctionner, le cœur s'arrête en diastole et la mort survient dans un coma profond : elle est accompagnée d'une hypothermie, d'un abaissement de température extraordinaire, puisque le thermomètre descend aux environs de 20 degrés. Comme le constate ensuite l'autopsie, il y a congestion des organes thoraciques et abdominaux, principalement des poumons et faiblement dans l'encéphale.

Lors même que la dose donnée n'est pas toxique, la même série de phénomènes se produit, quoique à degré bien moindre : même à la dose de 40 à 45 centigrammes par kilogramme ils sont encore très manifestes. D'ailleurs ces doses peuvent être administrées sans inconvénient, à plusieurs reprises, au même animal.

On comprend quelle est l'importance médicale de ces essais : il faut savoir quels sont les inconvénients caractéristiques, quelle est l'action spécifique du médicament, dans quels cas l'on doit en redouter les effets, sur quels organes ces effets se font principalement sentir.

MM. Béhal et Cholay, depuis un certain temps, administrent le gaïacol à des phtisiques à divers degrés, à des doses variant quotidiennement entre 40 centigrammes et 1gr,20 : le mode d'absorption est l'emploi de perles con-

Digitized by Google

tenant 20 centigrammes de principe actif dans une solution huileuse.

L'estomac supporte généralement bien ce médicament quand il est pris immédiatement avant les repas; les vomissements ne se produisent qu'avec de fortes doses, et il est toujours facile d'essayer la susceptibilité des malades par l'administration de doses progressives.

17

L'inflammation spontanée des foins.

Nombreux sont les cas d'inflammations dites *spontanées*, c'est-à-dire se produisant par suite d'un phénomène chimique inattendu : tel est le cas pour les foins. On sait que souvent, quand les foins sont rentrés humides, non seulement ils s'échauffent de façon à devenir immangeables pour les bestiaux, mais encore même jusqu'à prendre feu, et l'on a de nombreux exemples de granges devenant ainsi la proie de l'incendie.

On a cherché à maintes reprises la raison de ce phénomène, et pendant bien longtemps on l'a expliqué surtout par une oxydation, une décomposition se produisant qui faisait attaquer la substance végétale par l'oxygène de l'air.

Un savant chimiste, M. Berthelot, aidé de M. André, s'est livré à une étude toute spéciale de ce phénomène si intéressant pour les agronomes, et il a pu constater qu'il est extrêmement plus compliqué qu'on ne le pense communément : il se passe une série de réactions essentiellement différentes.

On sait comment se prépare le foin normal, celui-là même qui n'est pas exposé à l'échauffement. Il est d'abord exposé à l'air sur une vaste surface; les plantes se fanent et meurent, perdant alors bien vite l'eau qu'elles retenaient à l'état vivant; en même temps elles éprouvent

Digitized by Google

certains phénomènes d'oxydation et d'élimination d'acide carbonique. Si l'herbe était entassée aussitôt que coupée, elle pourrirait sous l'influence de l'excès d'eau qu'elle renferme, sans que du reste sa température s'élevât sensiblement; mais elle deviendrait impropre à l'alimentation du bétail.

Mais supposons le foin mis en meules avant siccité suffisante : il éprouve de nouvelles altérations, accompagnées d'un notable dégagement de chaleur, dû à l'intervention des fermentations proprement dites. Ces fermentations ne peuvent indéfiniment élever la température, car il arrive parfois un moment où cette température est telle, que la vie des ferments eux-mêmes se trouve impossible. Il est évident alors que si ces ferments, c'est-à-dire ces microbes, sont les seuls agents d'échauffement, ils ne peuvent plus agir dès que cette température limite est dépassée, et la fermentation et l'échauffement doivent cesser.

Or il n'en est pas toujours ainsi pour les foins : il arrive que l'échauffement provoqué par les fermentations initiales se poursuit au delà de la température qui détruit les ferments et par suite arrête les fermentations. Un thermomètre placé dans la masse du foin rentré et serré humide dépasse de beaucoup 100 degrés. En même temps le matière végétale absorbe l'oxygène de l'air : cela peut se constater si l'on extrait les gaz contenus dans la meule à l'aide d'une aspiration modérée, et si l'on y recherche le rapport entre l'azote et l'oxygène après élimination préalable de l'acide carbonique.

Les oxydations qui s'opèrent dans la masse du foin sont d'ordre purement chimique; elles se trouvent exaltées de plus en plus par l'élévation même de température qu'elles provoquent; à son tour celle-ci dessèche plus complètement le foin, et engendre ces produits pyrogénés qui donnent aux foins échauffés un goût et une odeur empyreumatiques.

Il se peut alors que le phénomène continue; la masse

Digitized by Google

acquiert une température propre à son inflammation proprement dite : et l'on sait que cette température, pour des substances telles que du foin, est bien inférieure au rouge.

En somme, pour M. Berthelot, l'élévation de température qui provoque l'inflammation spontanée du foin résulte de réactions purement chimiques, qui portent sur des produits préalablement modifiés par des fermentations.

18

Blanchiment de la fécule par l'électrolyse.

L'électrolyse est certainement appelée à révolutionner l'industrie : de même qu'elle permet la purification du cuivre, de même elle assure le blanchiment des tissus dans les meilleures conditions, et comme nous avons eu occasion de le montrer dans l'*Année scientifique* de l'année dernière, l'électrolyse blanchit aussi la pâte à papier, la cire; elle a aujourd'hui un nouveau champ d'application, et il s'agit encore d'une intéressante modification aux procédés usuels de blanchiment.

M. G. Schœffer a présenté un rapport à ce sujet devant la Société industrielle de Mulhouse. Il s'agit de la transformation de la fécule ordinaire du commerce en un produit plus blanc, plus soluble et sans odeur. Le procédé consiste à traiter la fécule par l'ozone obtenu électriquement. Les empois que l'on prépare avec la fécule ainsi traitée sont bien supérieurs à ceux qu'on tire de la fécule ordinaire du commerce : les premiers ne changent guère au bout de cinq jours, tandis que les autres se liquéfient ordinairement au bout de 24 heures.

Nous ne savons point si l'électrolyse ne majore pas beaucoup le prix de la fécule : il faut, pour éclaircir ce point, se livrer à des expériences en grand, et d'ailleurs le

Digitized by Google

prix des traitements électriques diminue constamment d'une façon très rapide. Il faut songer que l'on consomme une quantité énorme de fécule pour l'apprêt des tissus et que le perfectionnement dont il s'agit s'appliquerait à une puissante industrie.

19

L'acétone comme dissolvant du tanin.

MM. Trimble et Peacock ont signalé un nouveau dissolvant du tanin de chêne, bien supérieur à ceux qu'on emploie d'ordinaire : ce nouveau dissolvant, c'est l'acétone.

Avec l'éther commercial, on ne tire guère de la noix de galle pulvérisée que 59,77 pour 100 de matières solides; l'alcool ne donne point un meilleur résultat, et avec ces deux substances on n'obtient point du tanin pur : il contient du sucre et d'autres hydrates de carbone. A l'aide du nouveau dissolvant, on extrait de la noix de galle jusqu'à 62,24 pour 100 de matières solides, en même temps que l'on élimine les substances étrangères au tanin. Le point d'ébullition est abaissé, la préparation est rapide et facile, et l'on ne risque point de décomposer le tanin.

Voici comment on procède. On dispose la poudre de noix de galle dans un appareil de déplacement, et on la soumet à la macération dans l'acétone pendant 48 heures, puis au déplacement jusqu'à épuisement. On distille, on élimine le dissolvant, et l'on recueille un extrait rouge ou brun demi-solide. On dissout cet extrait dans l'eau, on filtre, puis on dilue dans une grande quantité d'eau et il se forme un précipité d'anhydrides. Après plusieurs agitations du liquide filtré avec l'éther acétique, le tanin séparé est traité par l'éther éthylique et enfin obtenu à un état de grande pureté : il peut se dissoudre facilement et complètement dans l'eau.

Digitized by Google

20

L'huile de kapok.

L'huile de kapok, qui se saponifie facilement, est employée aujourd'hui couramment pour la fabrication des savons et le graissage des cuirs ; mais on ignore généralement quelle en est l'origine.

Ce produit est extrait des graines du *kapok* (*Bombax pentandrum*), arbre de la famille des Malvacées qui croît dans les Indes Néerlandaises. Il ressemble à l'huile de coton; quant à ses caractères principaux, Henriques a donné les suivants : Densité, 0,9199. — Densité des acides gras, 0,9162. — Point de fusion des acides gras, 29°. — Point de solidification des acides gras, 23 à 24. — Indice de saponification, 181. — Indice de saturation des acides gras, 191. — Poids moléculaire des acides gras, 293.

21

L'huile de pépins de raisins.

On ne pense point d'ordinaire que les pépins de raisins renferment une substance utilisable, et cependant ils ne contiennent pas moins de 10 à 15 pour 100 d'huile à brûler. Tout récemment on s'est mis à exploiter cette industrie nouvelle en Italie, en raison du change élevé qui frappe le pétrole et qui constitue une prime pour une huile d'éclairage fabriquée en Italie même.

De nombreuses expériences ont été faites par des propriétaires modestement outillés qui, après les vendanges, ont séparé les pépins du marc épuisé, les ont lavés et séchés, puis portés à des moulins munis de meules verticales ; ils ont retiré par ce traitement 15 pour 100 d'une huile claire, incolore, inodore, d'une densité de 0,920,

Digitized by Google

surnageant par suite sur l'eau des lampes primitives et brûlant sans fumée : à la campagne, on a pu utiliser cette huile pour éclairer les étables et même les maisons. Cette huile donne d'ailleurs un excellent produit de graissage pour les voitures.

Mais on ne s'en est pas tenu longtemps à la production du propriétaire pour sa consommation personnelle, puisque cette substance donnait pleine satisfaction, et l'on commence à s'intéresser sérieusement à ce nouvel article. C'est ainsi que les moulins de MM. Joseph Zagni, à Modène, contiennent d'importants approvisionnements de pépins de raisins et que l'huile de pépins commence à entrer définitivement dans le commerce.

22

Un nouveau désinfectant, l'abrastol.

Chaque jour voit naître un nouveau désinfectant ou antiseptique dont on vante les vertus exceptionnelles : cette année l'attention a été particulièrement attirée sur l'abrastol, qui serait d'une application précieuse pour la conservation des vins et des matières alimentaires en général.

L'abrastol porte aussi le nom d'*asaprol* : ce dernier est formé de deux racines grecques α privatif et σαπρος, putride. Le produit en question a été découvert en 1890 ou 1891 par M. Y. Bang, qui s'est fait particulièrement connaître par ses travaux sur la purification des alcools d'industrie.

L'abrastol appartient à la série des composés sulfonés du naphtol B; il a l'aspect d'une poudre blanchâtre légèrement rosée. Nous disons qu'il porte aussi le nom d'*asaprol*, mais il serait plus exact de dire qu'il a la même composition que l'asaprol, dont l'emploi en thérapeutique a été préconisé il y a quelques mois par les docteurs Du-

Digitized by Google

jardin-Beaumetz et Stachler. L'abrastol, qui est un éther sulfurique du naphtol B combiné au calcium, présente sur ce naphtol l'avantage d'être soluble dans l'eau à parties égales.

En solution aqueuse, même à la dose minimum de $0^{gr},20$ par litre, il se caractérise par une réaction qui consiste à donner une belle coloration bleue en présence d'une goutte de solution très diluée de perchlorure de fer.

L'abrastol a été dûment expérimenté sur les vins, et l'on a vu qu'employé à la dose de 10 grammes par hectolitre il empêche par sa présence le développement de certains germes ou ferments, causes de bien des maladies du vin. Il a notamment une action victorieuse sur le *mycoderma aceti*, ferment qui transforme le vin en vinaigre.

Nous pouvons citer, entre autres, une expérience bien caractéristique. On a débondé le 20 mai, sous la toiture d'un hangar fortement chauffé par le soleil, deux fûts de vin blanc d'Algérie de même contenance, et on les a laissés exposés librement à la température extérieure jusqu'au 10 septembre. Dans le premier on avait introduit 10 grammes d'abrastol par hectolitre, suivant la proportion indiquée plus haut ; l'autre avait été laissé tel quel sans aucune préparation. Au bout de ce temps on a vérifié le contenu des deux fûts : le vin *abrastolisé* (pour forger un mot nouveau répondant à un nouveau besoin) était demeuré excellent, tandis que l'autre était devenu du vinaigre.

L'expérience était bien concluante, et elle a été encore confirmée par des expériences subséquentes.

Naturellement on a cherché si ce nouveau conservateur n'aurait pas une influence pernicieuse sur la santé des consommateurs qui absorberaient le vin abrastolisé, et les résultats ont été très favorables : le Dr Dujardin-Beaumetz a étudié la question de très près, et sa conclusion a été que « l'abrastol est d'une innocuité absolue ». De son côté, le Dr Stachler préconise l'emploi de ce

Digitized by Google

produit : de ses très nombreuses expériences il résulte qu'un homme peut absorber en 24 heures jusqu'à 10 grammes d'abrastol sans inconvénient. Or il faut se rappeler que le vin abrastolisé dans la proportion de 10 grammes par hectolitre ne contient que 10 centigrammes d'abrastol par litre.

Cependant, comme il ne faudrait pas néanmoins abuser de ce produit, on a cherché une méthode pour en déceler la présence dans le vin et pour calculer la proportion d'antiseptique contenue dans une quantité donnée de liquide. Nous avons dit que l'abrastol donne une coloration bleue en présence du perchlorure de fer; mais cette coloration est inappréciable dans un vin même peu coloré.

M. Sanglé-Ferrière a pensé à utiliser la décomposition qui se produit quand l'asaprol est chauffé avec de l'acide chlorhydrique étendu : on obtient ainsi du sulfate de chaux, de l'acide sulfurique et du naphtol B ; on n'a plus qu'à extraire celui-ci et à le caractériser suivant une méthode bien connue. A 200 centimètres cubes de vin il ajoute 8 centimètres cubes d'acide chlorhydrique et chauffe pendant 3 heures au bain-marie. On peut aussi faire bouillir pendant une demi-heure à l'air libre, mais en opérant sur le vin privé d'alcool, car celui-ci en s'évaporant entraîne une grande partie du naphtol B. La saponification terminée, on épuise la liqueur, après complet refroidissement, par 50 centimètres cubes de benzine, qu'on lave et qu'on abandonne à l'évaporation lente en évitant toute élévation de température.

Le résidu de l'évaporation est repris par 10 centimètres cubes de chloroforme introduit dans un tube à essais; on y laisse tomber un fragment de potasse caustique et l'on chauffe une ou deux minutes à la température d'ébullition du chloroforme. Alors on voit apparaître une belle coloration bleu de Prusse, passant rapidement au vert, puis au jaune. Cette réaction est sensible au 1/80 000; quand il n'y a que des traces de napthol, le chloroforme est légèrement verdâtre et la potasse seule est colorée en bleu.

Digitized by Google

Bien entendu, pour les vins sains fabriqués et conservés dans de bonnes conditions, on n'aura jamais besoin de recourir à l'abrastol ; mais, grâce à ce produit, on pourra parfaitement conserver les vins défectueux et mouillés ou ceux qui seront tenus en consommation au tonneau.

23

Fabrication artificielle du sucre.

Cette année on a lancé la nouvelle d'une invention ou plutôt sans doute d'une prétendue invention : on avait trouvé le moyen de produire la synthèse du sucre au moyen du gaz d'éclairage. On ne donnait, il est vrai, que les très grandes lignes du procédé.

Dans une boîte hermétiquement close se trouve une paroi poreuse sur laquelle est déposée une couche de mousse de platine; on fait arriver un courant de gaz d'éclairage, une condensation se produit, et l'on peut retirer du sucre de la boîte. On avait été jusqu'à analyser le sucre ainsi produit, et l'on avait pu lui reconnaître toutes les qualités du sucre commercial, et l'on avait même été jusqu'à y trouver des chlorures, alors que les chlorures ne sont partie constituante ni du gaz d'éclairage ni de la mousse de platine. Ce qui rendait ce résultat encore plus merveilleux, c'est qu'on affirmait que le sucre ainsi fabriqué ne revenait pas à plus de quelques centimes le kilogramme.

Pour triompher des doutes qui avaient été émis sur la sincérité de cette synthèse, on avait, paraît-il, opéré devant des ingénieurs, après avoir scellé la boîte où allait se passer cette transformation extraordinaire.

En ces matières, et comme le faisait remarquer le journal la *Sucrerie indigène et coloniale*, il faut se défier des méthodes par trop simples et il faut se rappeler la prétendue découverte qu'on avait faite, il y a quelques

Digitized by Google

années, d'un procédé de raffinage électrique. Il était aussi simple que la synthèse dont il s'agit ici : dans une chambre hermétiquement close où personne ne pouvait pénétrer, on entendait un vacarme épouvantable, puis, par une ouverture pratiquée dans un mur, le sucre sortait tout raffiné. On s'aperçut assez vite qu'il n'y avait rien de sérieux dans cette affaire.

En tout cas, le mode opératoire signalé pour la synthèse du sucre semble invraisemblablement simple quand on songe aux expériences et aux opérations multiples auxquelles ont dû se livrer certains savants, et notamment M. Fischer, pour n'arriver qu'à un résultat très imparfait.

Cet habile chimiste allemand, à la suite de belles expériences indiquées par la théorie, n'est arrivé qu'après des efforts inouïs et des essais fort coûteux à reproduire de toutes pièces une série de sucres appartenant à la classe des glucoses, dont le principal est la lévulose, qui fait partie du sucre interverti. Cette lévulose obtenue artificiellement a toutes les propriétés de la lévulose extraite des fruits ou du sucre interverti : même polarisation, même pouvoir réducteur et fermentation complète, avec production d'alcool sous l'influence de la levure de bière.

M. Fischer a pris comme base de ses essais l'aldéhyde acrylique ou acroléine, et ce n'est qu'après de nombreuses et pénibles substitutions et transformations qu'il a pu transformer en produit sucré naturel ce liquide volatil à vapeurs irritantes. Mais, en dépit de tous ses efforts, le savant expérimentateur n'a pas pu remonter de la lévulose au sucre de canne, qui pourtant ne diffère du premier que par une seule molécule d'eau. Et il suffirait de l'action du gaz d'éclairage, dans des conditions bien obscures, sur la mousse de platine pour donner ce résultat tant cherché et résoudre le problème.

Il s'agit d'enlever une molécule d'eau à deux molécules de glucose et de lévulose pour avoir le sucre de canne, étant donnés les résultats déjà obtenus par M. Fischer. Les chimistes, qui, grâce à des considérations théoriques,

Digitized by Google

sont parvenus à produire la synthèse de tant de corps industriels, alizarine, indigo, etc., arriveront assurément à produire le sucre de toutes pièces sans recourir à la canne ou à la betterave. Mais ce moment n'est pas encore arrivé, et sans doute aussi pendant bien longtemps cette synthèse entraînera de lourdes dépenses; le sucre chimique restera une curiosité scientifique. Nous sommes loin, comme on voit, de cette merveilleuse synthèse du sucre par le gaz d'éclairage.

24

Un autre procédé de synthèse du sucre.

Puisque, aussi bien, nous en sommes aux essais que l'on tente pour fabriquer artificiellement du sucre, signalons une autre méthode qui a l'avantage d'être moins mystérieuse, mais qui ne semble pas en réalité appelée à un plus bel avenir.

Il y a longtemps du reste que l'on cherche la synthèse du sucre ; les deux Thénard, le père et le fils, en avaient conçu l'idée. La composition du sucre paraît très simple, car il n'y entre jamais que trois éléments, le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, dont l'eau et l'air renferment des réserves inépuisables; quant aux proportions de ces trois substances, elles sont de 24 équivalents de carbone associés à 22 équivalents d'hydrogène et à autant d'oxygène.

M. Pellegrini, le nouvel inventeur qui prétend avoir découvert la fameuse synthèse, prend un morceau de pierre ponce et l'enferme dans une boîte d'acier hermétiquement close, avec de l'acide carbonique d'un côté et du gaz éthylène de l'autre sous forte pression; puis il fait arriver de la vapeur d'eau dans le récipient, et il paraît qu'il coule du sucre véritable par tous les petits canaux qui percent la pierre ponce.

Au point de vue du calcul et des formules chimiques

Digitized by Google

le phénomène est parfaitement possible. M. Pellegrini prend 8 parties d'acide carbonique, 4 d'éthylène et 6 de vapeur d'eau, qui lui donnent effectivement (si l'on fait le calcul des équivalents) 24 équivalents de carbone, 22 d'hydrogène et 22 d'oxygène, c'est-à-dire la formule et la composition orthodoxes du sucre.

Mais la question est loin d'être élucidée.

25

Kamala et rottlérine.

Le kamala est une poudre rouge qui provient du *Rottlera tinctoria*, arbre qu'on rencontre dans les Indes Orientales, dans les Philippines, dans l'Australie septentrionale et dans l'Arabie. Dans les Indes on emploie cette substance pour teindre les soies en jaune. Aujourd'hui elle est dans le commerce un peu partout, mais elle est loin d'être toujours identique à elle-même. En effet le commerce n'en compte pas moins de quatre variétés : le kamala naturel, le kamala épuré suivant le procédé usuel, le kamala épuré suivant la pharmacopée allemande, enfin le kamala falsifié.

Malheureusement ces quatre variétés ont presque identiquement la même couleur, et M. Pierre Bartoletti, qui a étudié spécialement la question, est arrivé à cette conclusion que le meilleur moyen pour les distinguer est de recourir à la détermination des cendres. Il a exécuté l'incinération suivant la méthode de Fluckiger, l'eau étant dosée par perte de poids.

Pour le kamala naturel, il trouve 34,38 pour 100 de cendres par rapport au kamala humide et 35,90 pour 100 par rapport à la même substance sèche; pour le kamala épuré, les proportions relatives sont de 30,09 et de 31,40; dans le kamala épuré suivant la méthode allemande, les proportions sont de 6,82 et de 7,09 pour 100.

Digitized by Google

Les différences peuvent être énormes entre deux échantillons achetés dans les mêmes conditions et présentant la même apparence extérieure. M. Bartoletti a acheté à Rome un kamala épuré qui lui a donné 16 pour 100 de cendres grises; un autre kamala, également acheté à Rome, lui a donné 40,77 pour 100 de cendres, composées en grande partie de petits grains de quartz et d'oxyde ferrique. Le second échantillon était évidemment falsifié avec du sable.

Le kamala ayant un usage médicinal assez important, on comprend que ces recherches ont une sérieuse utilité; l'auteur que nous avons cité insiste sur la nécessité de fixer officiellement la quantité de cendres que doit contenir le kamala destiné aux applications médicales.

M. Bartoletti a étudié la matière colorante jaune du kamala, isolée pour la première fois sous le nom de *rottlérine* par Anderson, en 1855. Leube n'a pas trouvé de rottlérine, mais seulement deux résines; quant à MM. A. et V. Perkin, ils ont extrait du kamala, au moyen du sulfure de carbone, un corps cristallisé qu'ils ont appelé *malatosine*. M. Bartoletti a tiré du kamala une substance rouge-cannelle, composée de petits cristaux brillants et fusibles vers 200 degrés. Ces cristaux sont de tout point semblables à de petits prismes qu'il a extraits d'une substance que M. E. Merck de Darmstadt met dans le commerce sous le nom de *kamaline*, et d'une couleur jaune ocreuse.

Ainsi la rottlérine d'Anderson serait la même substance que la malatosine de Perkin ou la kamaline de Merck, et on pourrait sans inconvénient conserver uniquement le nom de rottlérine à cette matière.

La rottlérine, corps aujourd'hui bien caractérisé, est facilement soluble dans les alcalis caustiques; à chaud elle se dissout bien dans les carbonates alcalins avec une coloration rouge-brun; elle est insoluble dans l'eau et très peu dans les dissolvants ordinaires. La solution alcoolique se colore en noir par le chlorure de fer. Du

Digitized by Google

reste l'étude de cette matière est fort difficile, parce que ses dérivés sont presque tous amorphes et facilement résinifiables.

26

La cristalline.

On sait combien est précieux le collodion pour les pansements médicamentaux, grâce à la propriété qu'il possède de former rapidement une couche isolante sur la surface à protéger contre l'air extérieur. Mais cette substance présente néanmoins des inconvénients qui en gênent le maniement et l'emploi; le dissolvant qui entre en composition dans le collodion s'évapore tellement vite, que l'enduit sèche pour ainsi dire parfois avant même d'être appliqué; en outre, le revêtement formé est cassant, ce qui empêche les mouvements des parties protégées, et de plus il est opaque, de sorte qu'on ne peut examiner ces parties sous l'enduit protecteur.

On a trouvé une nouvelle substance qui répond à tous ces inconvénients : c'est la cristalline.

Cette matière est une solution de pyroxyline, ou fulmi-coton, dans l'alcool méthylique; elle dissout facilement l'acide pyrogallique ou salicylique, la chrysarobine, le sublimé et beaucoup d'autres substances médicamenteuses. Au contraire du collodion, elle se distingue par une évaporation assez lente du dissolvant, ce qui en facilite le maniement; en outre, elle donne lieu à la formation d'une pellicule non pas opaque et cassante, mais très translucide et imperceptible tout en étant durable, ce qui est très avantageux, notamment pour les applications sur la face. Le seul inconvénient de la cristalline, c'est l'odeur pénétrante qu'elle dégage.

M. le Dr L. Phillips donne la recette d'une cristalline

Digitized by Google

élastique analogue au collodion élastique ; la formule en est

Cristalline.	20	grammes.
Huile de ricin.	5	—
Baume du Canada	10	—

On mêle le tout.

Enfin on peut préparer un excellent vernis blanc en mêlant ensemble 30 grammes de cristalline, 4 grammes d'huile de ricin et 8 grammes d'oxyde de zinc.

27

Le diiodoforme.

Cette substance au nom assez bizarre est un nouvel antiseptique à base d'iode, qui paraît destiné à servir de succédané à l'iodoforme dans un grand nombre de ses applications ; son avantage principal réside dans ce fait qu'il est presque entièrement sans odeur. MM. Maquenne et Taine l'ont dernièrement étudié en détail devant la Société de thérapeutique.

Le diiodoforme est un iodure de carbone ; à l'analyse on y trouve 4,62 pour cent de carbone et 95,28 d'iode. Il ne renferme pas de trace d'hydrogène, ce dont on s'est assuré en le chauffant dans le vide avec un excès de poudre d'argent, qui le détruit sans qu'il y ait dégagement d'aucun gaz. Sa formule montre qu'il peut être regardé comme résultant de l'union de deux molécules d'iodoforme avec perte d'acide iodhydrique ; c'est précisément cette double molécule d'iode qui lui vaut son nom.

La composition est très voisine de celle de l'iodoforme ou triiodométhane ; en effet celui-ci contient pour cent parties :

Carbone	3,05
Iode.	96,70
Hydrogène	0,25

Digitized by Google

Ainsi, parmi tous les antiseptiques connus, le diiodoforme est celui qui, après l'iodoforme, renferme la plus grande quantité d'iode ; c'est cette richesse en iode qui fait sa vertu thérapeutique. Nous rappellerons ce que nous avons dit plus haut, que c'est l'absence d'odeur qui le fera bien souvent préférer à l'iodoforme.

Nous disons absence d'odeur, mais il serait plus exact de dire qu'à froid son odeur est à peine sensible et qu'il reste pratiquement inodore tant qu'on a soin de le maintenir à l'obscurité ; à la lumière il brunit et prend peu à peu une légère odeur caractéristique. Il faut garder cette substance dans des flacons en verre coloré (jaune ou rouge) ; il faut éviter de le laisser trop longtemps au jour pendant les manipulations, non seulement à cause de ce développement de l'odeur, mais aussi et surtout parce que l'action de la lumière produit un commencement de dissociation en iode et acétylène periodé.

Pour caractériser davantage cet antiseptique, nous ajouterons qu'il est complètement insoluble dans l'eau et fort peu soluble dans l'alcool ou l'éther ; ses dissolvants par excellence sont le chloroforme, le sulfure de carbone, la benzine et surtout le toluène chaud, sa dissolution dans cette dernière substance cristallisant en belles aiguilles prismatiques jaunes. A l'état pur il fond nettement à 192 degrés, en émettant des vapeurs assez abondantes ; si on le chauffe brusquement, le carbone se dépose, l'iode se sublime et il y a décomposition complète du corps.

Le diiodoforme résiste à l'action même de l'acide nitrique concentré et bouillant ; seule la potasse alcoolique le décompose aisément à chaud, avec formation d'iodure de potassium, ce qui a permis d'y doser régulièrement l'iode par voie humide.

Quant à la préparation de cette matière, elle se fait en traitant l'acétylène periodé par l'iode en excès ; on peut aussi faire naître le diiodoforme par l'action de la potasse aqueuse et de l'iode sur le carbure de baryum en suspension dans la benzine ou le chloroforme. Pour M. Bocquil-

Digitized by Google

lon, la meilleure préparation de ce produit consiste à dissoudre séparément dans le sulfure de carbone du biiodure de carbone et de l'iode en proportion convenable et à mélanger les deux liqueurs; en évaporant le sulfure de carbone avec précaution et à l'abri du contact de l'air, on obtient le diiodoforme comme résidu.

28

Un médicament nouveau, la solnine.

La pharmaceutique et la thérapeutique modernes s'enrichissent chaque jour de médicaments qui, disons-le tout de suite, ne donnent pas toujours tout ce qu'ils promettent au premier abord.

Parmi ces substances nouvelles, nous pouvons citer la solnine, qui est, d'après Lloyd, la partie active du *Solanum carolinense* (famille des Solanées), dont on emploie depuis longtemps la racine en Amérique sous forme d'extrait aqueux ou alcoolique.

Pour obtenir la solnine, on traite l'extrait alcoolique de la racine par l'acide sulfurique et l'ammoniaque; on épuise ensuite plusieurs fois par le chloroforme et on fait cristalliser dans l'éther bouillant. La solnine est un alcaloïde qui se présente sous la forme de petites paillettes blanches; elle est insoluble dans l'eau et l'alcool étendu, mais soluble facilement dans le chloroforme et l'alcool bouillant, d'où elle se dépose par refroidissement en aiguilles cristallines.

D'ailleurs il faudrait éclaircir la question de savoir si la solnine n'est point identiquement la même substance que la solanine, isolée antérieurement par Krauss.

Digitized by Google

29

L'iodocaséine.

Encore un antiseptique qui doit certainement la plus grande partie de son action à l'iode qu'il contient en composition. Ce nouveau désinfectant a été découvert par Rohrmann et présenté au dernier Congrès des chirurgiens tenu à Berlin.

C'est une poudre jaunâtre, dégageant une faible odeur d'iode; on l'emploie le plus généralement à préparer de la gaze iodocaséinée. Ajoutons qu'on ne connaît que bien peu de chose sur ce composé.

30

Un nouvel anesthésique, le tétrachlorure de carbone.

Si l'on fait passer un courant de chlore dans du sulfure de carbone en présence de l'iode et qu'on fasse réagir le chlore sur le chloroforme, on obtient ce qu'on nomme le tétrachlorure de carbone ou chlorure de méthyle perchloré, qu'on peut employer comme anesthésique.

C'est un liquide oléagineux, incolore, à odeur éthérée, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther; il bout à 76°,1 sous une pression de 750 millimètres; sa densité à 20 degrés est de 1,599. D'après Laborde, si on introduit dans l'estomac d'un chien 4 à 6 grammes de cette substance, on détermine une hypnotisation très marquée; à dose toxique, il agit par arrêt de la circulation et arrêt du cœur en systole.

Nous rappellerons qu'on emploie ce composé en grand dans l'industrie comme dissolvant des corps gras; mais nous n'avons pas besoin de dire que dans ce cas il est loin d'être assez pur pour un usage médical.

Digitized by Google

31

La céphalantine.

Par son action physiologique cette substance se rapproche des poisons suivants, sapotoxine, cyclamine, etc.; on la retire de l'écorce du *Cephalantus occidentalis* (famille des Rubiacées).

C'est une poudre légère, blanche, amorphe, à saveur très amère, difficilement soluble dans l'eau et facilement dans l'alcool. Elle possède une action toxique pour les chiens, les chats et les lapins, qu'on la leur administre en injections sous-cutanées ou en injections intraveineuses. Pour ces différents animaux, la quantité nuisible oscille entre 0,18 et 0,20 par kilogramme de leur poids.

32

La lanaïne.

Après les médicaments et la chimie pharmaceutique, la chimie industrielle.

Il se prépare à Brême une nouvelle graisse extraite de la laine purifiée et neutre : c'est la *lanaïne*. Elle est d'un jaune clair, homogène, fusible vers 36 degrés, complètement neutre et stable à l'air. Elle est facilement soluble dans l'éther, le chloroforme, l'acétone, difficilement dans l'alcool froid; quant à sa composition, on y trouve surtout des acides gras, de la cholestérine et de l'isocholestérine qui se saponifient avec la potasse et la soude en solution alcoolique, mais non en solution aqueuse.

Digitized by Google

33

L'émol.

L'émol, qui est à la mode en ce moment, possède à la fois des applications médicales et des applications industrielles. Il se rencontre dans le comté de Perth, en Angleterre, intimement associé à la serpentine, à la calcédoine, à l'onyx et au cuivre; il renferme de la stéatite (silicate de magnésie qui contient des traces de fer et d'alumine), avec des traces de chaux et d'oxyde de fer. Une fois purifié, il se présente sous l'aspect d'une poudre légèrement rose, impalpable et onctueuse au toucher.

Ce produit se rapproche beaucoup de la terre à foulon ; il possède la propriété d'adoucir les eaux calcaires et se comporte avec l'eau chaude comme un savon naturel : de là ses applications industrielles. Comme le savon, il nettoie la peau, mais il l'adoucit également et l'attendrit.

Son application médicale est assez spécialisée. En effet, délayé dans de l'eau sous forme de magma épais, l'émol est employé pour enlever les callosités et les excroissances cornées de la paume des mains et de la plante des pieds. Pour obtenir ce résultat, on applique le magma en question en couche épaisse sur les parties à traiter et, pour en empêcher la dessiccation, on recouvre l'enduit d'une feuille de gutta-percha : la peau se ramollit peu à peu et s'enlève ensuite par couches successives.

34

L'*Ephedra vulgaris* et l'herbe de Kouzmitch.

Il existe actuellement en Russie un produit végétal qui joue un grand rôle comme remède populaire sous la dénomination d'*herbe de Kouzmitch*. Kouzmitch, dont

Digitized by Google

le nom peut se traduire littéralement par fils de Kosma (Cosme), est un paysan, un « moujik » du gouvernement de Samara qui est pour ainsi dire l'inventeur de cette panacée, qui en a préconisé l'efficacité contre presque toutes les maladies; il a su lui donner une vogue très grande, si bien qu'un savant professeur russe, Bogoslowski, a fait, devant la Société des médecins russes de Moscou, une communication au sujet des propriétés pharmaceutiques et thérapeutiques de la plante dont il s'agit.

L'herbe de Kouzmitch est tout simplement l'*Ephedra vulgaris*, dont Spehr a extrait la substance active, un alcaloïde appelé *éphédrine*. D'après des expériences faites sur des chiens, l'éphédrine agit principalement sur le cœur; lorsqu'on introduit cette substance dans l'organisme des animaux, ses effets physiologiques se produisent sous la forme de renforcement de l'activité cardiaque. Pendant un court espace de temps la pression du sang se trouve abaissée et le pouls s'accélère, puis bientôt la pression s'élève et le pouls se ralentit. La respiration, qui s'est accélérée au début de l'action du médicament, et surtout quand il n'y a eu absorption que de petites doses, devient plus tard lente et irrégulière avec des doses plus élevées. Les pupilles se dilatent, il se produit de la salivation.

Pour résumer ses recherches et ses expériences, le professeur Bogoslowski a pu dire que : 1° l'herbe de Kouzmitch et son alcaloïde l'éphédrine appartiennent au groupe des substances cardiaques dont le type est la caféine; 2° ces agents influencent surtout les appareils moteurs du cœur et probablement le muscle cardiaque lui-même; ils exercent également une certaine action sur le centre vasomoteur et sur le système vasculaire périphérique; 3° comme pour la caféine (et c'est là un point qui augmente la ressemblance), si l'on s'en rapporte aux expériences faites sur les grenouilles, la dose toxique doit être considérable. Certains résultats négatifs ont été observés

Digitized by Google

par des cliniciens; mais la cause en est seulement la réduction extrême des doses employées.

Pour l'homme, la dose active est de 0gr,1 à 0gr,5, comme pour la caféine; quant aux formes sous lesquelles il vaut mieux donner ces substances, c'est l'extrait liquide et le chlorhydrate d'éphédrine. Ajoutons d'ailleurs que les préparations en question doivent être gardées dans des vases bien fermés et dans des endroits froids, autrement elles se détériorent facilement. On a remarqué que l'éphédrine peut se substituer parfois à l'atropine : elle produit en effet une dilatation de la pupille, mais celle-ci ne dure pas longtemps.

35

Une nouvelle source de rhodinol.

La partie liquide et odorante de l'essence de roses est presque entièrement formée d'un alcool spécial qui a reçu le nom de *rhodinol*; c'est la partie active de l'essence, si l'on peut dire, et il suffirait de fabriquer artificiellement le rhodinol, et autrement qu'en le tirant des roses, pour pouvoir du même coup fabriquer autant que l'on voudrait d'essence de roses.

Jusqu'à présent on n'avait rencontré cette substance que dans les essences extraites réellement des roses. Or MM. Bonnet et Barbier, en poursuivant des recherches sur les essences de géranium, se sont aperçus avec étonnement que l'huile essentielle extraite des pélargoniums cultivés en Algérie et dans le midi de la France contient des proportions notables de rhodinol, mélangé il est vrai à d'autres corps qui en dénaturent les propriétés physiques et organoleptiques.

Ainsi le rhodinol n'est pas un composé spécial à l'essence de roses; en le séparant des substances auxquelles il est mélangé, on va pouvoir en préparer de fortes quan-

Digitized by Google

tités à bon marché. Cette découverte a une importance véritable, étant donné que le rhodinol était jusqu'ici peu abondant et par suite assez cher.

C'est un nouveau chapitre à ajouter à la chimie des parfums, si perfectionnée de nos jours.

36

Les substances ignifuges et les décors ignifugés.

La question des ignifuges n'est pas nouvelle, car au siège du Pirée par Sylla il paraît, au dire d'Aulu-Gelle, qu'on ne put incendier une tour en bois parce qu'elle avait été enduite d'alun. Mais c'est surtout dans ce siècle que la question a été reprise et poussée, au point de vue des expériences de cabinet, sinon au point de vue pratique, aussi loin qu'il est possible; on a pour ainsi dire signalé tous les sels dont l'application peut rendre les diverses substances incombustibles.

En 1821, Gay-Lussac se livra à une étude raisonnée des ignifuges : il montra, ce qui est bien naturel quand on songe à la théorie de la combustion, qu'en protégeant la surface d'un tissu contre le contact de l'air et en s'arrangeant de manière à mélanger aux gaz combustibles que la chaleur dégage dudit tissu d'autres gaz incombustibles, on obtient une calcination sans flammes; et c'est en somme ce que l'on poursuit en essayant d'ignifuger les différents corps, car l'absence de flammes empêche la propagation de l'incendie aux parties voisines du même corps.

Pour obtenir cet abri du contact de l'air, on peut employer le verre soluble, qui est composé de potasse et de silice en dissolution dans l'eau; sous l'influence de la chaleur, cette matière se vitrifie et l'enduit ainsi formé empêche précisément les flammes de se produire. Le tissu est détruit, mais localement. Le produit en question doit

Digitized by Google

être appliqué avec soin et en dissolution peu concentrée, car autrement il se fendille et il se manifeste des efflorescences; le meilleur moyen est de passer 5 ou 6 couches successives, en laissant bien sécher chacune d'elles.

D'autre part, pour obtenir le second résultat, c'est-à-dire la formation de gaz non combustibles, on doit recourir à l'emploi de sels ammoniacaux ou de tungstate de soude; mais les premiers coûtent peu cher, tandis que le prix du second est assez élevé. Les boules de verre qu'on vend sous le nom de grenades d'incendie et qui ont une réelle efficacité au début des feux, ont précisément pour but et pour résultat d'émettre au milieu des flammes des gaz incombustibles : elles renferment en dissolution du chlorure de magnésium, de calcium ou de manganèse.

Pour fabriquer un bon ignifuge, il faut donc s'en tenir à la formule générale de Gay-Lussac, combiner un produit vitrifiable avec un sel donnant des vapeurs incombustibles. Les sels les plus fréquemment employés sont le borax, l'acide borique, les chlorures d'ammonium et de magnésium, le phosphate, le sulfate, le chlorhydrate et le carbonate d'ammoniaque; pour les faire adhérer aux corps à protéger, on les mélange à des agglutinants, colle de peau, dextrine, amidon, gélatine, etc. Quant à la proportion du sel dans l'enduit, elle est très variable : d'après les procédés ordinaires, les solutions contiennent de 10 à 15 pour 100 de sel protecteur quand il s'agit de tissus et de 20 à 30 pour 100 quand il s'agit de bois.

En 1880, M. J.-A. Martin a obtenu un prix de 1000 francs de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale à la suite d'un concours qui avait été ouvert sur la question; aussi ses formules semblent-elles à recommander et nous en donnerons deux.

Pour les tissus légers voici les données :

Eau.	100 kilogrammes.
Sulfate d'ammoniaque pur. .	8 —
Carbonate — . .	2^{kgr},500

Digitized by Google

Acide borique.	3 kilogrammes.
Borax pur.	2 —
Amidon.	2 —

On peut remplacer l'amidon par 0kgr,400 de dextrine ou de gélatine. On fait chauffer la solution à 30 degrés; on en imprègne le tissu; puis on l'essore et on le sèche. Quant au prix de revient, il est assez minime, car il n'est que de 16 centimes le litre, et cette quantité suffit pour 10 à 12 mètres carrés.

La seconde formule est celle qui s'applique au bois et aussi aux décors de théâtre; l'enduit dont il s'agit se fait au pinceau, après qu'on l'a chauffé à 50 ou 60 degrés. Voici cette formule :

Eau	100 kilogrammes.
Chlorhydrate d'ammoniaque. .	15 —
Acide borique	5 —
Colle de peau.	50 —
Gélatine.	1kgr,500

On ajoute de la craie pour donner de la consistance. Quant au prix de revient, il est de 21 centimes le kilogramme, cette quantité suffisant pour enduire 5 mètres carrés.

Mais, à propos de cette importante question, il faut résumer les expériences fort intéressantes et fort complètes qui viennent d'être faites par M. Klein, et qui ont été récemment publiées par le *Dingler's Polytechnisches Journal.* Il a cherché d'une façon méthodique et précise la valeur comparative des divers corps employés comme ignifuges.

L'auteur a découpé des bandes de papier à filtrer ayant 50 centimètres de longueur sur 5 de large; ce papier pesait 80 grammes au mètre carré. Il avait préparé des solutions d'ignifuges à différents degrés de concentration, 1/2, 1, 2, 5, 10, 15, 20 pour 100, afin de pouvoir juger quelle proportion il valait mieux adopter. Dans chaque solution

Digitized by Google

on trempait une des bandes de papier, et l'on séchait toutes les bandes de la même façon après une immersion durant un même temps donné. Après les avoir pliées dans le sens de la longueur et enflammées en les tenant bien horizontalement, le pli en dessous, on pouvait constater si la bande brûlait entièrement ou partiellement, et s'il se produisait de la flamme ou au contraire une combustion lente.

M. Klein a éliminé toutes les substances qui n'ont aucune influence sur la combustion et nous n'avons rien à en dire ici. Quant à celles qui activent le feu et qui sont bonnes à connaître, on peut citer toutes celles qui abandonnent facilement leur oxygène, puis le sulfate, le sulfite et le bisulfite de soude, le silicate, le carbonate, le stannate de la même substance, le chlorure de sodium, le sulfate et le phosphate de potasse, le chlorure de potassium, le carbonate de zinc, de chaux, ou de magnésie, le sulfate de chaux, le sulfate de fer, l'hydrate de magnésie.

M. Klein a poursuivi principalement ses études du côté des substances retardant la combustion, et il a déterminé pour chacune d'elles la valeur de cette faculté retardatrice. Voici le tableau qu'il a pu dresser :

SUBSTANCES.	Teneur p. 100 minima de la solution assurant l'inflammabilité.	Poids de el p. 100 de cellulose.
Chlorure d'ammonium.	1,5	4,2
Phosphate d'ammoniaque	1,5	4,5
Sulfate d'ammoniaque.	1,5	4,5
Chlorure de zinc.	1,5	4,0
— de calcium	1,5	4,5
— de magnésium.	1,5	4,5
Alumine	1,5	3,8
Alun.	2	»
Sulfate de zinc.	1,5	4,5
Chlorure d'étain.	2,5	»

Digitized by Google

SUBSTANCES	Teneur p. 100 minima de la solution assurant l'inflammabilité.	Poids de sel p. 100 de cellulose.
Borax	1,5	8,5
Acide borique	2,5	10
Potasse	7,5	»
Sulfate de magnésie	7,5	15
Chlorure de sodium	15	35
Silicate de potasse	17,5	50
Silice	12,5	30
Chlorure de potassium	20	45
Phosphate de soude	7,5	30
— de potasse	20	»
Borate d'alumine	12,5	24
Phosphate d'alumine	10	30
— de chaux	12,5	30
— de magnésie	12,5	30
Borate de zinc	7,5	20
Phosphate de zinc	plus de 15	»
Acide tungstique	plus de 10	plus de 15
Tungstate de soude	plus de 10	plus de 15
— d'ammoniaque	7,5	plus de 15
Acétate de soude	7,5	»
— de potasse	5	»

Il faut bien dire que beaucoup de ces substances ne sont guère d'un emploi pratique, et cela pour des raisons diverses : l'acide borique par exemple est d'un prix trop élevé, l'alun présente une réaction acide. Quant au chlorure d'étain, il est instable et présente également une réaction acide; les chlorures de calcium, de magnésie et de zinc sont hygroscopiques; enfin le sulfate de zinc est vénéneux.

En somme, d'après M. Klein, les meilleurs ignifuges sont le chlorure d'ammonium ou sel ammoniac, le phosphate d'ammoniaque, le sulfate d'ammoniaque et l'alumine[1]; il faut en moyenne 5 pour 100 du poids de la

1. Pour les liquides extincteurs, il faut employer de préférence les chlorures de calcium. de magnésium et de manganèse.

Digitized by Google

cellulose, la solution devant se faire d'autre part à 10 ou 15 pour 100 pour les tissus et décors de théâtre, à 20 ou 30 pour 100 pour les planchettes et le carton, enfin à 25 ou 30 pour 100 pour les planches épaisses et les poutres.

Nous avons insisté particulièrement sur cette question; mais on comprend toute l'importance qu'elle présente, notamment au point de vue des décors de théâtre.

Les décors constituent un élément particulièrement combustible dans les théâtres. A coup sûr on a fait un grand progrès en imposant la lumière électrique, le gaz offrant des dangers extrêmes; mais les conducteurs de lumière électrique eux-mêmes en s'échauffant peuvent déterminer l'inflammation des bois et à plus forte raison des toiles de décors.

Il est vrai qu'en 1887, après l'incendie de l'Opéra-Comique, on avait ordonné que tous les décors seraient ignifugés; mais, comme trop souvent, on s'en est tenu à une ordonnance de police toute platonique. On a prétendu que les préparations ignifuges augmentent considérablement le poids des décors et abîment les couleurs.

Pour l'augmentation du poids, il est évident qu'elle existe; mais elle n'est pas considérable, elle est loin d'atteindre 1 kilogramme par mètre carré, comme on l'a quelquefois affirmé. Quant à l'influence sur les couleurs, elle est pour ainsi dire négligeable : il a été fait à ce propos au Laboratoire municipal de la Ville de Paris des expériences qui sont absolument concluantes : on a des échantillons de bois et de toile peints avec des préparations ignifuges, et depuis dix ans ils sont dans un parfait état de conservation. M. Floury a pu appliquer à des décors du théâtre du Châtelet un enduit protecteur de son invention qui n'altérait en rien les couleurs des toiles peintes.

Il est bien établi enfin que ces ignifuges ne rendent nullement les toiles cassantes, et, quant à leur prix, les chiffres que nous avons fournis plus haut montrent qu'il est minime. Il y aurait une campagne à faire pour qu'on

Digitized by Google

recoure à cette mesure protectrice si efficace et si urgente.

37

Les accumulateurs électriques pour voitures automobiles.

Les accumulateurs de la Société Fulmen, qui ne sont autres que les accumulateurs Tommasi (dont il a été parlé ici même dans des années antérieures), viennent de rendre pratique la création d'une voiture électrique qui semble fonctionner d'une façon satisfaisante. Il s'agit de la voiture de M. Jeantaud, qui ressemble beaucoup extérieurement aux voitures à pétrole. Une batterie de 21 accumulateurs est enfermée dans une caisse installée derrière le siège du cabriolet; plus exactement, les 21 éléments sont enfermés dans 7 boîtes contenant chacune 3 éléments; le poids des électrodes est de $13^{kgr},300$ par élément. Tous ces éléments montés en tension peuvent fournir un courant de 30 ampères pendant 10 heures, ou de 40 ampères pendant 6 heures ou enfin de 70 ampères pendant 3 heures. L'élasticité de l'accumulateur Tommasi et sa grande capacité le rendent particulièrement précieux. Nous rappellerons qu'il se distingue des autres accumulateurs aux sels de plomb par un mode de construction tout spécial : chaque électrode est constituée par une enveloppe en celluloïde perforée et remplie de matière active au centre de laquelle est placée une âme en plomb servant de collecteur au courant. Par suite de cette disposition, la désagrégation des électrodes et la chute des matières actives sont rendues impossibles; de plus le poids mort est considérablement réduit.

Il est certain qu'en chimie comme en mécanique l'accumulateur en question peut rendre des services signalés.

Digitized by Google

38

L'électricité dans le travail des métaux.

L'électricité prend de jour en jour une importance de plus en plus grande comme agent thermique; nos lecteurs ont été tenus au courant des belles recherches faites dans ce sens par M. Moissan, qui, grâce à son four, à son creuset électrique, est parvenu à fabriquer des corps que seule jusqu'ici la nature avait pu produire, ou même des substances qui étaient encore inconnues. On sait aussi (nous en avons parlé dans de précédentes sections) que l'électricité commence de s'employer couramment pour le chauffage des voitures; et l'on ne s'étonnera point de la place qu'elle se prépare à prendre dans la métallurgie.

Tantôt elle permet le soudage d'une façon rapide et sûre, tantôt elle facilite la trempe; il est vrai que, sur beaucoup de points, on en est encore aux études et aux essais, mais, ces études et ces essais se multipliant, il n'y a pas de doute que les résultats ne se produisent rapidement.

Parmi les électrométallurgistes qui se sont le plus signalés, on peut citer MM. Thomson et de Benardos, qui ont imaginé les dispositifs les plus intéressants pour le soudage; mais voici que trois ingénieurs belges, MM. Lagrange, Hoho et Edmond Julien, viennent d'inventer un système électrométallurgique des plus intéressants par ce qu'il donne et des plus étranges par le principe sur lequel il repose et par ses détails d'installation.

Leur système se nomme procédé électro-hydrothermique, nom qui se justifie pleinement.

On sait que les liquides sont mauvais conducteurs si on les compare aux métaux, et que, si on les soumet à l'électrolyse, ils se dissocient en donnant des produits

Digitized by Google

gazeux qui se portent aux électrodes. Les inventeurs en question intercalent précisément un liquide dans le circuit électrique, de telle sorte que la partie du corps à échauffer soit en contact avec le liquide. D'ailleurs, pour utiliser au mieux l'action calorifique des courants, on a cherché ici que l'intensité de ces courants fût aussi faible que possible avec une force électromotrice relativement élevée.

Voici l'installation pratique du système. Dans un récipient isolant quelconque contenant un liquide conducteur, on immerge une anode de grande surface reliée au pôle positif d'un circuit provenant elle aussi d'une source d'électricité quelconque ; quant au pôle négatif de ce circuit, il est relié à une cathode constituée par le métal qu'il s'agit de chauffer. On ferme le circuit en plongeant plus ou moins cette cathode, cette barre métallique, dans le bain. Au passage du courant il se forme, suivant les inventeurs, à la surface de contact de la barre et du bain, une gaine gazeuse qui vient immédiatement envelopper la partie immergée du métal et qui présente une très grande résistance électrique. M. Lagrange, Hoho et Julien affirment qu'alors presque toute l'énergie du courant se transforme en chaleur et porte le métal au rouge. On produit ainsi la chaleur dans l'eau, ce qui peut sembler bizarre. La gaine gazeuse formerait un fourneau et ce contenant communiquerait rapidement sa chaleur au contenu, c'est-à-dire à la barre métallique.

Il est vrai qu'on se demande si ce fourneau gazeux n'est pas essentiellement mobile et si, en se dégageant, les gaz n'entraînent point une grande quantité de chaleur. Bien que le système n'ait pas encore fait suffisamment ses preuves, on conviendra qu'il est très curieux et très attrayant.

A coup sûr il présenterait des avantages tout particuliers. Grâce à lui, on peut produire la chaleur dans un milieu neutre, oxydant ou réducteur ; on peut localiser la chaleur exactement au point voulu : pour cela, il suffit

Digitized by Google

d'envelopper d'un corps isolant toutes les portions du métal qu'on veut empêcher d'être en contact avec le liquide électrolytique et par suite de subir le chauffage. Ajoutons même au point de vue de la trempe qu'on arrive à ce résultat précieux de pouvoir chauffer les métaux dans le milieu même destiné à les durcir et obtenir de la sorte la trempe superficielle.

39

Le sel d'indigo.

Bien des recherches sont journellement tentées en vue de la fabrication industrielle de l'indigo.

On a obtenu un succès qui a produit une certaine sensation quand on a fabriqué l'acide orthonitrocinnamique; mais le prix élevé de cette substance ne permettait pas un seul instant de songer à faire concurrence à l'indigo naturel.

La belle synthèse de l'indigo par action de l'alcali sur un mélange d'orthonitrobenzaldéhyde et d'acétone parut avoir plus de chances de succès; toutefois on ne pouvait fabriquer l'orthonitrobenzaldéhyde qu'en partant de l'acide orthonitrocinnamique, et l'on ne sortait pas de la difficulté. MM. Bayer et Drewsen, qui avaient obtenu cette synthèse, poursuivirent leurs expériences et bientôt ils découvraient l'orthonitrophényllactocétone, produit formé par réaction des alcalis sur l'orthonitrobenzaldéhyde et l'acétone. Mais une difficulté d'ordre industriel s'opposait à l'application de la substance colorante sur la fibre : c'est qu'en effet l'orthonitrophényllactocétone était trop peu soluble dans l'eau pour pouvoir s'appliquer à l'impression ou à la teinture.

La maison Kalle et Cie, de Biebrich, a réussi à fabriquer de l'orthonitrobenzaldéhyde en partant du chlorure de benzile, et à transformer l'orthonitrophényllactocétone

Digitized by Google

en une combinaison bisulfitique parfaitement soluble dans l'eau. De la sorte elle produit la lactocétone à l'état pur et obtient un corps servant avantageusement à la production de l'indigo sur la fibre. La combinaison de l'orthonitrophényllactocétone avec le bisulfite de soude se trouve dans le commerce sous le nom de « sel d'indigo ».

Pour imprimer l'indigo sur coton, on le foularde avec une solution aqueuse de sel d'indigo, puis l'on sèche; on doit protéger l'étoffe contre une action trop prolongée de la lumière, de même qu'il faut éviter de la soumettre à l'action de la chaleur quand elle est sèche.

Le sel d'indigo se présente sous la forme d'une pâte composée d'un amas de cristaux : chauffée légèrement, cette pâte fond et devient claire et limpide; à 52 ou 53 degrés, elle se trouble et dépose la lactocétone libre. Si l'on ramène à la température normale, cette dernière substance se dissout à nouveau et le sel d'indigo reprend son aspect primitif. Des solutions aqueuses étendues de pâte déposent déjà la lactocétone à 40 degrés; elle ne se redissout alors que par addition de bisulfite de soude.

Ajoutons que le bisulfite de soude employé ne doit point contenir d'acide sulfureux libre : autrement la lactocétone est précipitée.

40

La pureté des eaux minérales.

MM. Moissan et Grimbert ont soumis à l'Académie de médecine un intéressant travail qu'ils ont poursuivi sur l'étude bactériologique des eaux minérales.

Pour procéder à ces études, et par conséquent compter les colonies que pouvaient contenir les eaux à étudier, ils flambaient le goulot de chaque bouteille, afin de détruire les germes qui auraient pu y adhérer, puis ils enlevaient le bouchon avec précaution, et recueillaient quel-

Digitized by Google

ques centimètres cubes de l'eau à étudier dans un tube à essais, stérilisé préalablement, comme de juste. L'eau était du reste diluée au 10e, au 100e ou au 500e suivant les cas.

Un centimètre cube de l'eau diluée était réparti dans 5 tubes renfermant de la gélatine nutritive préalablement liquéfiée. La numération des colonies était effectuée tous les deux jours jusqu'à 15 jours de durée totale.

Nous ne pouvons décrire les détails de la méthode suivie; disons cependant que les expérimentateurs ont recherché seulement la présence du bacille typhique et celle du *Bacillus coli communis*.

L'étude de 4 échantillons d'eau de Seltz n'a pas donné une seule fois de bacilles pathogènes; quant au nombre total des colonies par centimètre cube, il variait entre 600 et 6900. Il semble que l'acide carbonique de ces eaux exerce une action nocive sur les bactéries. On ne rencontre ni bacille *coli* ni bacille d'Eberth; on peut donc considérer les eaux de Seltz examinées comme de bonne qualité.

Pour les eaux gazéifiées, comme celle de Chantilly ou de l'Atlas, on n'a pas davantage rencontré de bacilles pathogènes; mais le nombre des colonies a été au minimum de 12500, et il a pu atteindre 162000 dans une eau de Chantilly.

L'examen des eaux minérales proprement dites a été bien moins favorable. On a trouvé le bacille *coli communis* dans plusieurs échantillons de Saint-Galmier, de Couzan, de Fourchambault, de Vichy et de Vals; dans d'autres on rencontre le *pseudo-coli*; quant au nombre total des colonies, il peut atteindre 159000 et même 183000 par centimètre cube.

Nous ne pouvons insister sur ces études, mais nous ferons remarquer, comme l'indique M. Cornil, que les eaux ne sont point souillées dans la source même : elles se souillent après leur sortie et parce qu'on ne prend pas de précautions suffisantes pour les protéger.

Digitized by Google

41

La coagulation du lait.

MM. Lozé et Hilsont ont indiqué un moyen très simple de vérifier la pureté du lait : c'est d'observer le temps nécessaire à la coagulation sous l'action de la présure titrée.

De son côté, M. Pagès a étudié ce phénomène de la coagulation. Il a pu constater que le temps nécessaire pour qu'elle apparaisse varie suivant que le lait essayé provient d'animaux sauvages ou d'animaux domestiques. Bien plus, la nature de l'alimentation de la bête qui a fourni le lait a une influence directe sur ce même temps; certains aliments provoquent un retard ou au contraire une abréviation très considérable.

Ces recherches sont susceptibles d'applications industrielles pratiques : c'est ainsi que M. Pagès a pu expliquer pourquoi l'on n'a pas réussi en Normandie à fabriquer le fromage de Brie : cela tient à ce qu'une coagulation rapide est nécessaire pour ce produit, coagulation que ne donnait pas le lait normand.

42

L'olivine.

On sait combien est gênant le rancissement relativement très rapide auquel sont exposées les huiles végétales : or, tout récemment, on vient d'inventer une huile spéciale neutre qu'on appelle *olivine*, qui est garantie pure et qui ne rancit jamais. Elle est, paraît-il, du moins à ce point de vue, supérieure à la meilleure des huiles d'olive : elle est plus blanche et n'a pas l'odeur de fruit que possède l'huile d'olive ordinaire. Enfin elle pré-

Digitized by Google

sente un avantage qu est de première importance : elle coûte bien moins cher que l'huile d'olive.

L'olivine est entièrement végétale et ne contient aucun produit chimique.

Des expériences sérieuses ont été faites sur sa vertu de ne point rancir; on les a fait durer six mois. Pour cela on a renfermé de cette huile dans des bouteilles en verre, en grès, en métal; les unes ont été bouchées, les autres non, et toutes ont été exposées à une chaleur de 40 degrés en plein soleil; et au bout du temps indiqué le contenu n'avait nullement perdu de sa neutralité et ne présentait pas la plus petite odeur de rancidité.

La vente de l'olivine se fait à Marseille. Ce produit est employé en pharmacie, en parfumerie pour extraire le parfum des fleurs; il est précieux pour le graissage des pièces de mécanique, pour le glaçage du riz, etc. Des quantités considérables sont consommées dans les départements du nord de la France, ainsi qu'en Algérie, en Belgique, en Allemagne, en même temps que dans les pays d'Orient.

43

La qualité du caoutchouc vulcanisé.

Il est assez malaisé d'apprécier la qualité du caoutchouc vulcanisé, les méthodes d'analyse chimique ne donnant guère que des résultats incertains.

M. Vladimiroff a présenté à l'Institut technique de Saint-Pétersbourg le résultat des recherches qu'il a poursuivies dans le but d'établir des règles permettant d'apprécier le produit en question. Il fait porter les essais sur les propriétés physiques de la matière.

D'une longue série d'expériences, il a pu tirer ces conclusions : Le caoutchouc ne doit pas donner le moindre signe de craquement quand on le plie à un angle de

Digitized by Google

180 degrés, après 5 heures d'exposition dans un bain d'air clos, à la température de 125 degrés. (Il opère sur des échantillons de 6 centimètres d'épaisseur.) En second lieu, le caoutchouc qui ne contient plus que la moitié de son poids d'oxydes métalliques doit s'allonger de cinq fois sa longueur avant de se rompre. S'il est effectivement exempt de toute matière étrangère autre que le soufre ayant servi à la vulcanisation, il doit s'allonger au moins de sept fois sa longueur avant de se rompre.

Prenant des échantillons de 3 à 12 millimètres de long, de 3 centimètres de large et de 6 millimètres au plus d'épaisseur, il arrive à cette conclusion que l'extension, mesurée immédiatement après rupture, ne doit pas dépasser 12 pour 100 de la longueur primitive avec essais. Enfin on peut déterminer la souplesse du produit en calculant le pourcentage en cendres après incinération, et en dernier lieu le caoutchouc vulcanisé ne doit pas durcir sous l'action du froid.

Si l'on songe à quels emplois multiples répond aujourd'hui le caoutchouc, on comprendra que ces règles ont une utilité pratique réelle, les différentes déterminations posées par M. Vladimiroff fournissant une base au choix à faire entre divers caoutchoucs pour les différents usages. Du reste il paraît que les règles posées par lui doivent servir à former un règlement spécial pour les épreuves du caoutchouc vulcanisé employé dans la marine russe.

Digitized by Google

HISTOIRE NATURELLE

1

L'industrie de la pêche des requins.

Tout le monde sait que le requin est un des plus dangereux habitants des océans; non seulement il attaque de la façon la plus redoutable des baigneurs et des nageurs imprudents, mais encore il contribue à chasser le poisson de certaines régions. On sait aussi que nos marins lui font la chasse, d'une façon tout accidentelle, il est vrai, et plutôt par manière de passe-temps.

Mais il n'en est pas partout de même et la pêche de ces squales constitue dans certains pays une véritable industrie, et une industrie rémunératrice.

Quand nous parlons de requins, nous entendons le mot au sens le plus large, c'est-à-dire que nous y comprenons toutes les différentes espèces, depuis le *Læmargus borealis* jusqu' « au chien de mer » et aux *Lamnidæ*. Le foie est peut-être la partie de ces bêtes qui est susceptible de la meilleure utilisation; il contient une huile comparable à la meilleure huile de foie de morue, du moins après certaines préparations, que nous indiquerons tout à l'heure. La peau de ces animaux, qui est connue sous le

Digitized by Google

nom assez bizarre de *peau de chagrin*, est employée couramment, à cause de sa dureté, pour polir le bois. On a raconté maintes fois quel plat apprécié constitue l'aileron de requin dans les menus chinois : or la fourniture de ce mets donne lieu à un important courant d'affaires, car il se vend 700 francs la tonne. Ce même aileron est très gélatineux (c'est ce qui le fait apprécier sans doute au point de vue alimentaire) et il fournit une colle de poisson qui vaut celle de l'esturgeon.

Nous ne parlerons point de l'utilisation de la chair du requin comme matière alimentaire ; il est vrai que les indigènes des Nouvelles-Hébrides en font une grande consommation, une fois qu'elle est salée et séchée ; on la leur vend sous le nom de « saumon de Darwin » ; mais cela ne peut donner lieu qu'à une industrie très restreinte et localisée. De même, et bien que certaines populations des archipels emploient les dents du squale pour en faire de dangereuses armes de guerre, il n'y a pas là matière à une industrie. Mais, en dehors de ce que nous avons dit de la colle de requin et de l'huile de foie de morue... de requin, il faut ne pas perdre de vue que la chair et le squelette de ces animaux donnent un excellent guano.

La chasse aux requins se fait d'une façon ardente sur les côtes de Tasmanie, aux îles Hawaï, dans les mers de Chine, dans l'Inde, sur les côtes orientales d'Afrique et dans le golfe Arabique, celle qui se fait dans les mers de Chine ayant tout spécialement pour objet d'alimenter les marchés d'ailerons. Mais cette pêche ou cette chasse (comme on voudra) se pratique d'une manière suivie et tout industrielle sur les côtes de Norvège et d'Islande, ce qu'on ignore généralement.

C'est là une industrie considérable pour les Islandais, et ils y ont apporté une méthode fort intéressante à étudier ; en réalité, la seule partie du requin qu'ils recueillent, c'est le foie, pour en extraire l'huile.

Chaque année une centaine de bâtiments arment pour cette pêche ; ce sont des bateaux de 30 à 50 tonneaux,

Digitized by Google

montés par 8 à 10 hommes. Chaque homme d'équipage gagne environ 45 francs par mois, plus une prime de 0fr,60 par baril de foies; quant au capitaine, il est toujours payé au prorata de la pêche, touchant 2fr,80 par baril pour le premier cent et 4fr,15 pour les autres cents. La saison ouvre en janvier ou février et se termine en août.

La pêche en question est assez simple. Pendant les mois d'hiver le *Læmargus borealis* (car c'est lui qu'on poursuit en Islande) cherche les eaux peu profondes, se tenant à environ 20 milles des côtes par des fonds d'une cinquantaine de brasses; en été au contraire, il descend jusqu'à 200 brasses et se maintient à une centaine de milles des côtes. Avant de commencer à pêcher, on doit choisir son fond avec la sonde, car pour réussir il faut un fond de vase en pente; quand on l'a trouvé, on peut mouiller les ancres et tendre les lignes. Nous employons le mot de *lignes*, qui répond bien peu à la réalité, car ce sont des chaînes de 4 centimètres munies à leur extrémité d'un croc mesurant de 0m,30 à 0m,40 de longueur. L'appât est fait de graisse de phoque, de viande de cheval; il y a de plus un poids supplémentaire de 3 à 4 kilogrammes pour que la ligne s'immerge facilement; l'appât accroché au croc doit être maintenu flottant, mais sans mouvement, à 2 mètres au-dessus du fond. Le requin ne mord pas tout de suite; mais il ne faut pas s'en inquiéter, car, lorsqu'il se décide à attaquer l'hameçon, il se précipite et l'avale gloutonnement tout entier. On peut alors le hisser, et si par hasard sous son poids la chaîne vient à se rompre, les pêcheurs, connaissant la voracité de l'animal, lui tendent un nouvel hameçon, auquel il n'hésite pas à mordre tout en ayant le premier dans le ventre.

Quand la bête est halée au-dessus de l'eau, on lui lance des harpons pour donner prise, on lui coupe l'épine dorsale à coups de hache, pour éviter ses redoutables mouvements de queue, enfin on la dépose sur le pont, de façon à l'immobiliser complètement, on l'entoure de chaînes et on l'ouvre pour lui retirer le foie alors qu'elle est pour ainsi

Digitized by Google

dire encore toute vivante. Ce n'est pas toujours une petite besogne que de hisser et d'amarrer des animaux qui ont souvent jusqu'à 6 mètres de long et 1m,50 de diamètre. Quand on a extrait le foie, on le place dans un baril, empilé avec ceux qui ont été recueillis précédemment ; on coupe le corps du requin en morceaux, qu'on jette à la mer pour servir d'appâts aux autres squales et les retenir autour du bateau.

Il faut environ une quinzaine de jours pour qu'un navire du type indiqué ci-dessus ait son plein, fait de 100 à 120 barils; il rentre au port et décharge à l'usine. Celle-ci peut être du type primitif ou au contraire d'un système perfectionné.

Dans le premier cas on met les foies dans des cuves, où ils demeurent jusqu'à ce que les matières solides se soient déposées au fond, puis on transvase la portion liquide dans des chaudières, où elle est soumise à l'ébullition. Un foie peut rendre de 18 à 22 litres d'huile; les foies riches en matière grasse donnant jusqu'aux deux tiers de leur volume. Nous avons dit que le système est primitif, et le fait est que le produit obtenu peut présenter des teintes fort diverses, suivant la température à laquelle on a opéré et l'état de décomposition des foies traités (car dans cette fabrication élémentaire on laisse bel et bien les foies se décomposer) : on comprend que dans ces conditions non seulement les usines de traitement répandent des odeurs infectes, mais, ce qui est plus important, l'huile obtenue est de qualité tout à fait inférieure.

Maintenant on emploie une méthode perfectionnée dans les importantes usines de Slamsund. On commence par trier les foies : tous ceux qu'on traite en une seule cuite doivent provenir d'animaux pêchés le même jour. On rejette impitoyablement ceux qui ne sont point en bon état : à ce propos, disons que les animaux gras et bien portants seuls donnent des foies blanchâtres, tandis que ceux des bêtes maigres sont rouges et que ceux des squales malades sont verdâtres. On place les foies choisis dans une cuve où ils

Digitized by Google

sont lavés à l'eau chaude, puis on les égoutte devant un feu vif; enfin on les dépose dans de grandes essoreuses à vapeur, sous une pression maxima de 2^{kgr},20. On prolonge doucement l'ébullition pendant 8 heures, puis on filtre deux fois à travers du coton ; l'huile obtenue est devenue blanche et limpide et on l'enferme dans de grands barils en fer soudés.

D'ailleurs, avant la vente, l'huile est soumise à un raffinage qui s'opère à Christiania, c'est-à-dire qu'à l'aide d'un traitement chimique on la débarrasse des globules sanguins microscopiques et de la stéarine, puis on procède à un dernier filtrage sur papier.

L'industrie est des plus intéressantes, et l'on conviendra que c'est un bon moyen de détruire les requins que d'en tirer un aussi excellent parti industriel.

2

L'anguillule de la betterave.

Il n'est pas de plante cultivée qui n'ait aujourd'hui des parasites redoutables; on ne le sait que trop pour la pomme de terre et la vigne; il n'en est pas autrement pour la betterave. Quand on songe quelle richesse constitue pour une grande partie de la France la culture de cette plante, on comprend combien il est important de trouver des moyens de lutter contre ces parasites.

Parmi ceux-ci, l'un des plus dangereux est une anguillule connue sous le nom savant d'*Heterodera schactii*. C'est un ver du groupe des nématodes. Le mâle et la femelle sont très différents : le mâle est long de 8 millimètres en moyenne; la femelle est courte, globuleuse et opaque. Pour le premier, le diamètre transversal est uniforme dans toute la longueur de l'animal; les extrémités cependant prennent un aspect spécial. La tête porte une coiffe caractéristique et un stylet très aigu, ces

Digitized by Google

deux organes permettant à l'animal de progresser dans la terre et de pénétrer à l'intérieur des racines. Ce mâle est strié très régulièrement sur toute sa longueur. La dimension longitudinale de la femelle adulte varie entre 0,8 millimètre et 1,3 millimètre; quant au diamètre, il est de 0,5 à 0,9 millimètre, si bien qu'elle tend à être sinon sphéroïdale, du moins globuleuse, comme nous le disions tout à l'heure. Ajoutons que cette bête a une coloration variable entre le rouge et le brun, et qu'elle contient de 300 à 400 œufs ayant à peu près la forme d'un haricot.

L'*Heterodera* est loin de se localiser uniquement sur la betterave : elle habite les plantes les plus variées Elle attaque les choux, les céréales ou bien les navets, le colza, le cresson alénois, la navette, les épinards. On doit même se rappeler ce fait étrange, et qui en rend la propagation d'autant plus facile, qu'elle peut pendant un certain temps vivre librement dans la terre, à la façon des animaux non parasites : durant plusieurs mois elle survivra dans une terre absolument dépourvue de végétation.

Mais elle exerce surtout ses ravages sur les betteraves, et c'est là qu'il faut apprendre à la connaître, pour la combattre plus facilement.

Les betteraves *nématodées*, comme on dit, se reconnaissent à ce que les feuilles jaunissent et s'atrophient : si l'on examine celles-ci, on les voit bourrées d'anguillules, leur surface est émaillée d'innombrables petits points blancs ayant l'apparence de citrons microscopiques et qui sont autant de femelles remplies d'œufs ou de larves.

M. J. Chatin a découvert que parfois, au lieu de points blanchâtres dans les racines, on trouve des kystes bruns dans la couche de terre environnante : les femelles remplies d'œufs se sont ainsi enkystées en sécrétant autour d'elles une enveloppe solide. Sous cette enveloppe protectrice les œufs passent la mauvaise saison. Les kystes en

Digitized by Google

question apparaissent surtout à la fin de la belle saison, quelquefois plus tôt si l'été est précoce et chaud.

Dans quelque situation que se trouvent les œufs, dans la racine ou dans les kystes, ils sont le siège de phénomènes toujours identiques avant l'éclosion. Dans chacun l'embryon cherche à se dérouler et pour cela il ondule jusqu'à rompre la coque qui l'enserre; mais ce n'est que le commencement, car le ver passe alors par toute une série de métamorphoses curieuses. L'évolution de l'*Heterodera* subit trois phases, si l'on peut dire : 1° première larve; 2° seconde larve; 3° cocon de mâle. Comme de juste, la femelle ne passe pas par cette troisième phase, mais seulement par les deux formes de larves; cela s'explique par ce fait que la femelle et le mâle sont tout à fait différents, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

La première larve a l'aspect d'un petit ver blanchâtre, très agile, mesurant généralement 35 millimètres de long, et avec la queue en pointe; elle mène d'abord la vie libre pendant un certain temps, puis elle s'introduit dans une plante nourricière. Elle s'attaque aux toutes petites racines, dont elle perfore l'épiderme avec son aiguillon; elle atteint ainsi le parenchyme et mue. A ce moment la femelle est adulte, et elle n'est plus enfouie dans les tissus de la racine que pour fort peu de temps. En effet elle s'est développée d'une façon rapide et énorme, si bien qu'elle distend les tissus végétaux au milieu desquels elle se trouve; il s'est formé une tumeur corticale qui grossit bientôt jusqu'à crever et se rompt en donnant issue à la femelle d'anguillule qui se trouve en liberté dans la terre.

Dans sa racine le mâle va demeurer plus longtemps. Les téguments durcissent et deviennent opaques; distendus par la croissance rapide des parties internes, ils constituent à la périphérie de l'animalcule une sorte de cocon où le ver achève son organisation. Il est d'abord court et gros; puis il s'allonge rapidement, et enfin à son tour il brise son enveloppe, perfore l'écorce de la racine et gagne la terre environnante.

Digitized by Google

On a proposé pour détruire l'anguillule une multitude de procédés qui semblent tous échouer; il faut bien dire aussi que ceux qui poursuivent ces procédés et les agriculteurs qui tâchent de les appliquer connaissent aussi peu que possible la biologie de l'*Heterodera*. Toujours est-il que les betteraves attaquées par l'anguillule meurent presque toutes et ne donnent qu'un rendement insignifiant; il en est de même pour tous les autres végétaux.

Cependant il y a un phénomène des plus remarquables qui se produit en Algérie : là l'anguillule rend des services aux plantes maraîchères : elle les préserve de la sécheresse et leur donne une santé bien supérieure à celle dont jouissent les plantes non attaquées. Cela s'explique du reste facilement : l'anguillule provoque la formation le long des racines de tubérosités spongieuses; l'eau s'y accumule quand il pleut, et les tubérosités jouent ensuite le rôle de réservoirs quand vient la sécheresse.

3

Les truffes orientales.

M. Ad. Chatin a poursuivi cette année d'intéressantes études sur les truffes de tous les pays, et il a notamment examiné celles de Smyrne, qui sont connues dans le pays sous le nom de *domalan*, *doliman* et aussi *tombalak* : on les récolte à 2 ou 3 centimètres de la surface du sol.

Il faut distinguer le domalan blanc du domalan jaune, rose ou gris. Le premier se ramasse en mars, les tubercules en sont petits et assez peu recherchés; puis au delà de mars et jusqu'à fin mai on récolte successivement les trois autres espèces. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'une même couche de terre fournit ces quatre catégories suivant l'époque; mais la chose s'explique pour qui sait que ces colorations répondent aux âges différents d'une même espèce de tubercules. Il y a là un phénomène

Digitized by Google

tout à fait analogue à celui qui se produit pour la truffe du Périgord : généralement elle est blanche en septembre et en octobre, elle devient grise en octobre et novembre, enfin en hiver seulement elle devient d'un noir violet.

A Smyrne comme en France, on est d'accord pour admettre que certaines plantes peuvent être considérées comme nourricières des tubéracées. En France on sait que le chêne est universellement admis comme producteur de la truffe du Périgord; dans le vilayet de Smyrne on appelle du nom pittoresque de *Terfess-ebesi* (accoucheuse de truffes) l'*Helianthemum guttatum*, à la présence duquel est toujours liée celle de la truffe.

D'autre part, M. Chatin a pu examiner des truffes qui lui ont été envoyées de Tunisie par le Résident général et de Tripoli par le consul de France. La truffe de Tunisie est accompagnée de sa plante nourricière, qui est, comme pour le tubercule de Smyrne, un hélianthème désigné sous le nom d'Artong-Terfâas ou « racine du terfas ». La truffe tunisienne a été antérieurement décrite par M. Chatin, c'est la *Tirfezia Claveri*; quant à la truffe de Tripolitaine, c'est la *Tirfezia Boudieri*.

Les truffes tunisiennes sont blanches, peu odorantes et peu savoureuses; elles sont comestibles sans cuisson. On les récolte de mars à mai.

Nous rappellerons qu'en 1893 M. Chatin a décrit une truffe très abondante en Asie, où on la nomme *touboulane* dans la région de Bakou et de Tiflis; le nom scientifique de cette truffe est *Tirfezia Auzepii* : elle se place entre la *Tirfezia Boudieri* d'Afrique et la *Tirfezia Boudieri arabica*. D'autre part, M. Chatin a reçu un échantillon des tubercules que les caravanes apportent du désert à Damas, et il a pu l'identifier avec la *Tirfezia Claveri*, tandis que la truffe de Smyrne, dont nous parlions tout à l'heure, est la *Tirfezia Leonis*.

Le nombre et la diversité d'origine de tous ces échantillons montrent combien la truffe est répandue sur le globe.

Digitized by Google

4

Un lémurien gigantesque à Madagascar.

La faune de la grande île de Madagascar est caractérisée par de nombreux lémuriens ou makis, mammifères quadrumanes appelés souvent faux-singes ou singes à museau de renard. Tandis que les singes sont excessivement nombreux en Afrique, et qu'on n'y rencontre quelques lémuriens qu'à l'état d'exceptions, comme en Malaisie, au contraire à Madagascar les lémuriens forment les deux tiers de la population mammalogique. La France a possédé jadis elle aussi de petits lémuriens, mais c'était à l'époque éocène; quant à Madagascar, notre possession a conservé elle-même jusqu'à l'époque présente une faune éocène.

Tout récemment des recherches ont été reprises pour retrouver des débris de la faune antérieure de cette île, et l'on a mis au jour le crâne presque complet d'un grand lémurien d'espèce éteinte que M. Forsyth Major a décrit sous le nom de *Magaladapis madagascariensis*. Les lémuriens vivant actuellement à Madagascar sont de taille petite ou tout au plus moyenne : le plus grand, l'*Indri* à queue courte, atteint tout au plus 1 mètre de haut quand il est dressé sur ses pattes de derrière; quant à son crâne, il n'est pas supérieur à celui d'un renard.

Or, si l'on en juge proportionnellement d'après le crâne à peu près intact qu'on a découvert, le *Megaladapis* avait des dimensions trois fois plus fortes que l'Indri ; il devait donc avoir à peu près la taille de l'orang ou du gorille, mais avec un aspect tout différent; les dents mêmes, plus fortes que celles de l'homme, sont très comparables à celles du gorille.

Le *Megaladapis* présente les caractères dentaires et crâniens des lémuriens actuels, mais avec des modifications qui n'avaient jamais été observées jusqu'ici. Le

Digitized by Google

crâne en effet se signale par une étroitesse de la boîte cérébrale tout à fait hors de proportion avec la région faciale, en même temps qu'avec le développement des mâchoires. L'Indri, bien que n'ayant pourtant qu'assez peu de cervelle et d'intelligence, offre cependant un crâne bien plus arrondi et renflé vers l'arrière que le *Megaladapis* : celui-ci présente une cavité cérébrale qui n'a que 7 centimètres de long et son cerveau n'était pas plus gros qu'un œuf de poule. Ce devait être un animal stupide; comme compensation, il devait jouir d'une force musculaire considérable : on en peut juger par le crâne, qui paraît avoir donné attache à des muscles puissants, la crête sagittale du sommet, les apophyses zygomatiques, étant très grandes, la fosse temporale très profonde; la grosseur des dents est encore une preuve de cette force. Avec sa tête très allongée et sa mâchoire énorme, le crâne du *Megaladapis* rappelle celui des grands singes, babouin, *Chacuna*, *Mandrill*. C'était certainement lui aussi un cynocéphale : il était, autrement dit, à tête de chien.

Ajoutons que, au contraire des makis, qui ont des orbites très larges, se touchant presque au milieu, cet animal étrange a des orbites très écartées, dirigées obliquement et formant une espèce d'entonnoir; l'œil de la bête devait être enfoncé et protégé par le cadre orbitaire. tandis que chez les Lémuriens actuels l'œil est gros et saillant.

Nous n'insisterons pas sur la dentition du *Megaladapis*, qui était pourtant caractéristique et qui rappelle celle de l'Indri.

On estime généralement que l'ancien habitant de Madagascar devait ressembler en beaucoup de points aux *Adapis* du terrain tertiaire de France, particulièrement à l'*Adapis magnus*. Incontestablement il appartenait à l'ordre des Lémuriens; mais M. Forsyth Major incline à penser qu'il constituait une famille à part, distincte quoique voisine de celle des *Lemuridæ* actuels, et qui permettra de relier les Lémuriens aux Ongulés. Peut-être ce

Digitized by Google

Megaladapis n'est-il qu'un Lémurien en voie de transformation vers le type des Ongulés.

En dépit de son facies tertiaire bien marqué, il est tout à fait différent de tous les animaux qui vivent à l'époque actuelle dans la grande île madécasse; et cependant il a vécu certainement jusqu'à une époque récente à Madagascar. En effet, il a été découvert dans le marais d'Ambolisatra, où l'on avait trouvé naguère des débris d'æpyornis et d'hippopotame, mais au milieu de couches géologiques d'origine récente, car on y met à jour des ossements du bœuf domestique introduit par l'homme dans le pays. Les ossements en question, ces ossements de *Megaladapis*, ont l'aspect moderne que reconnaissent bien les paléontologistes. De plus, un passage de Flacourt semble s'appliquer parfaitement au *Megaladapis*, qui aurait vécu au moins jusqu'à son époque : il parle « d'un animal gros comme un veau de deux ans qui a la tête ronde et une face d'homme, les pieds de devant comme un singe et les pieds de derrière aussi. Il a le poil frisoté, la queue courte et les oreilles comme celles d'un homme ».

Les renseignements donnés par Flacourt ont pu généralement être vérifiés et ils ont été trouvés fort exacts, et sa description correspond assez bien (avec un peu d'exagération sur la taille) à l'idée qu'on peut se faire d'un Lémurien possédant la tête qu'on a retrouvée dans le marais d'Ambolisatra.

Il faut espérer qu'on retrouvera d'autres ossements qui permettront de reconstituer tout le squelette de cet animal aujourd'hui disparu.

5

Le musanga et l'absorption de l'eau par les racines.

On a parlé à plusieurs reprises d'un *arbre-fontaine* qui aurait été signalé au Congo par M. Henri Lecomte,

Digitized by Google

lors d'un voyage d'exploration qu'il vient de faire dans la forêt littorale de notre grande possession. Il s'agit du *Musanga Smithii*, un arbre d'assez grande taille, de l'espèce des Conocéphalées, famille des Urticacées, qu'on rencontre à chaque pas, surtout dans les endroits un peu humides, et dont le tronc coupé récemment ou même depuis longtemps laisse goutter de l'eau en assez grande quantité.

Le musanga est fréquemment visité par les singes, qui se montrent très friands de son fruit, mais qui connaissent aussi sa propriété particulière, car le gorille notamment arrache les branches de cet arbre et se désaltère à même la plaie. Le musanga atteint facilement 20 à 25 mètres de haut; son tronc régulier, recouvert d'une écorce grisâtre riche en tanin, se divise à la base comme celui des palétuviers, en s'enfonçant dans le sol par un grand nombre de ramifications; dans le haut il se termine par de grosses branches portant des feuilles composées-digitées, habituellement à 13 ou 15 folioles.

M. Lecomte a pu étudier au moins sommairement l'eau rendue par cet arbre, et il a constaté qu'elle n'est pas pure : avec l'acide phosphomolybdique, on y détermine un précipité jaune, ce qui indiquerait la présence d'un alcaloïde. D'autre part, une solution de nitrate d'argent lui fait prendre une teinte légèrement opalescente, due à un chlorure. Et on ne peut pas dire que ces chlorures soient préalablement dans l'eau de la région où pousse le musanga, car l'explorateur a éprouvé au moyen de la même solution de nitrate d'argent l'eau d'une rivière passant à peu de distance, et aucun précipité ne s'est produit.

M. Lecomte a poursuivi des expériences fort intéressantes pour mesurer la quantité d'eau que peut fournir la plante en question.

Il a coupé un arbre à $1^m,60$ du sol et a mesuré la section, qui présentait une forme ovale dont le grand axe avait $0^m,49$ et le petit axe $0^m,40$. La section de la portion

Digitized by Google

de tronc inférieure a été creusée en gouttière, et un récipient a été disposé à l'orifice inférieur de cette gouttière. La section avait été faite vers 5 heures du soir, en pleine saison des pluies, c'est-à-dire dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau. Le récipient fut placé vers 6 heures sous la gouttière, où il resta toute la nuit. Le lendemain matin à 7 heures, au bout de 13 heures, le seau était plein, sans qu'il fût tombé une goutte de pluie ; sa capacité était de 9litres,250, et encore avait-il dû s'écouler plus d'eau que cela, car le seau avait manifestement débordé.

On replaça le seau de 8 heures à midi, et il s'y écoula dans cet intervalle de temps 2litres,370 d'eau ; enfin, de midi à 4 heures du soir, il reçut encore 1litre,440 de liquide.

C'est dire que pendant la première période le musanga avait laissé couler 0litre,711 par heure, puis 0litre,587 dans la deuxième période et enfin 0litre,360 dans la dernière.

Tout cela a un intérêt réel de nouveauté : un grand nombre d'expériences, notamment celles de Dutrochet, de Schumacher, ont bien mis en évidence l'absorption de l'eau par les plantes ; d'autre part, Hales, Mirbel et Chevreul, Hofmeister et Clarke ont donné une mesure approchée de cette force d'absorption ; Mac Nab, Pfitzer et Sachs ont pu suivre la rapidité de l'ascension. Mais on n'avait jamais eu l'occasion de fournir la mesure quantitative du liquide absorbé dans le sol par un tronc d'arbre, en dehors de toute évaporation par les feuilles.

6

Les phyllies ou feuilles ambulantes.

La nature a donné aux animaux qu'elle a créés les moyens les plus divers et les plus originaux pour se défendre contre leurs ennemis et pour faire la chasse aux proies qui constituent leur nourriture. C'est ainsi que

Digitized by Google

bien des êtres vivants jouissent, grâce à leur forme ou à leur couleur, de la propriété bien singulière de se confondre avec le milieu où ils se trouvent, les plantes où ils vivent ou se posent : de la sorte ils passent inaperçus, sont cachés à leurs ennemis et peuvent surprendre les autres animaux dont ils se nourrissent.

Tel est le cas pour des insectes très curieux qu'ont étudiés MM. Becquerel et Charles Brongniart et qu'on appelle phyllies ou *feuilles ambulantes*, à cause même de leur aspect particulier.

Les phyllies sont des insectes orthoptères de la famille des Phasmidés; ce sont des espèces aux formes bizarres, ressemblant tout à fait à des feuilles.

Les mâles ont de longues antennes velues, des élytres étroites et très couvertes; les ailes transparentes sont aussi longues que l'abdomen. Chez les femelles au contraire les antennes sont très courtes, les ailes rudimentaires et les élytres opaques très développées. Pour les deux sexes, l'abdomen est pourvu des deux côtés d'une large membrane foliacée, les pattes présentent des dilatations épineuses très remarquables. Quant aux œufs, ils ont la forme de graines et sont recouverts d'une enveloppe offrant une structure analogue à celle du liège.

MM. Becquerel et Brongniart ont pu présenter à l'Académie des sciences un petit goyavier, gros comme un petit oranger, couvert de phyllies, et où cependant on avait quelque peine à découvrir les insectes, tant ils ressemblent aux feuilles sous lesquelles ils se cachent. « Ces insectes poussent si loin leur ressemblance avec les feuilles, qu'ils se prennent entre eux pour des feuilles et se mangent »; souvent on en rencontre qui portent la trace de la voracité et de l'aveuglement de leurs voisins.

Le type du genre phyllie est le *Phyllum siccifolium*, qui pousse dans les Indes Orientales, et notamment aux Seychelles.

MM. Becquerel et Brongniart ont fait une découverte intéressante à propos de la coloration de ces petits ani-

Digitized by Google

maux. Jusqu'ici l'on avait considéré la chlorophylle comme l'apanage presque exclusif des végétaux. Il est vrai qu'on avait constaté la présence de ce colorant à l'état diffus dans certains infusoires, mais non point en réalité dans les animaux plus élevés en organisation. Or nos deux auteurs, au moyen d'examens spectroscopiques et histologiques, ont montré que la matière verte qui colore les phyllies est bien de la chlorophylle en graines.

Nous rappellerons, d'après M. E. Perrier, qu'il existe dans le midi de l'Europe deux insectes appartenant comme les phyllies à la famille des Phasmidés, verts comme elles, du moins en été, et imitant eux aussi des parties de plantes. C'est le bacille de Rossi et le bacille européen : ce dernier est assez connu dans le midi de la France et remonte même jusque dans le Plateau central; dans le département de la Corrèze on le rencontre assez souvent à Tulle, dans les jardins exposés au soleil. Les bacilles ne ressemblent pas aux feuilles, mais à des petites brindilles vertes de 7 à 8 millimètres de long, à des bâtonnets, d'où leur est venu le nom de *bacilles*.

7

Le plus gros diamant du monde.

On a fait souvent l'histoire des diamants monstres; mais voici qu'il va falloir y ajouter un nouveau chapitre, car on vient de trouver un diamant monstrueux dont le nom, l'*Excelsior*, en dit assez par lui-même.

Ce diamant, qui peut être considéré comme le plus gros diamant du monde, a été découvert dans les mines de Jagersfontein, colonie du Cap, le 30 juin 1893; nous donnons la date, car c'est un véritable événement dans l'industrie diamantifère. C'est l'inspecteur de la mine Edward Jorganson qui l'a aperçu le premier et qui l'a fait extraire devant lui.

Digitized by Google

L'Excelsior est un diamant de la plus belle eau, et, autant qu'on peut estimer une pierre précieuse de ce volume, on évalue sa valeur à 25 millions de francs environ. Du moins les propriétaires, MM. Breitmayer et Bernheimer, ont refusé de céder cette merveille au gouvernement britannique pour 12 millions et demi, et ils ont refusé également de l'envoyer à l'Exposition de Chicago sur une assurance de 17 500 000 francs.

Naturellement, pour transporter une pareille valeur jusqu'à la côte, on prit des précautions toutes spéciales : un escadron du 16e régiment de lanciers l'escorta jusqu'au Cap, où on l'embarqua sur la canonnière l'*Antelope*; à son arrivée à Londres, il fut enfermé dans une des caisses de la Banque d'Angleterre.

Aujourd'hui on connaît exactement les dimensions de cette merveille. Elle a 7,619 centimètres sur 6,348; son poids atteint 971 carats 3|4, autrement dit 205gr,45. Sa couleur est blanche, avec une teinte très légèrement bleuâtre; son éclat est incomparable. Il y a seulement au centre une toute petite tache noire, mais les experts ont affirmé que la taille la ferait complètement disparaître.

8

Un nouveau reptile fossile, le callibrachion.

Parmi les nombreux échantillons du permien d'Autun que possède le Muséum d'histoire naturelle de Paris, se trouve une grande plaque de schiste contenant incrusté le squelette d'un reptile tout particulier qu'ont décrit MM. Marcellin Boulle et Ph. Glangeau.

Pour bien comprendre toute l'importance de ce fossile, il faut dire qu'il y a une vingtaine d'années à peine l'on ne connaissait qu'un très petit nombre de quadrupèdes des terrains primaires. Albert Gaudry en France, Fritsch en

Digitized by Google

Bohême, Credner en Allemagne, Dawson et Cope en Amérique, ont mis au jour toute une série d'êtres d'une physionomie très spéciale, qu'il n'est pas toujours facile de répartir entre les amphibiens et les reptiles proprement dits. En dépit d'un certain nombre de caractères communs qui sont surtout des caractères primitifs, cette faune des temps primaires est loin d'être uniforme.

Jusqu'à ces derniers temps il avait été à peu près impossible d'établir des liens directs de parenté entre ces reptiles anciens et les reptiles actuels; le fossile qu'ont étudié MM. Boulle et Glangeau semble précisément de nature à diminuer cette lacune.

Le squelette de cet animal est couché sur le dos; on distingue parfaitement une portion de la tête, la colonne vertébrale, la ceinture thoracique, les côtes; quant aux membres, et principalement aux pattes, ils sont admirablement conservés. C'est à cause de cette belle apparence de ces parties du squelette que les auteurs ont donné au reptile le nom générique de *callibrachion*, en y ajoutant la désignation *Gaudryi*.

Le callibrachion est bien différent des types archaïques qu'on trouve également dans le permien d'Autun et qu'on désigne sous le nom de *Labyrinthodontes*. Au premier aspect du squelette du callibrachion, on est frappé d'une analogie et d'une parenté possible avec les lézards actuels, et l'examen des caractères anatomiques ne fait que confirmer ce premier rapprochement. Parmi les caractères à invoquer pour justifier cette opinion, il y a d'abord la procélie de la plupart des vertèbres, l'absence de côtes ventrales, l'absence d'une apophyse coronoïde à la mâchoire inférieure.

Les pattes du callibrachion ressemblent beaucoup à celles des sauriens; elles sont fortes, à cinq doigts munis de griffes, et dénotent des mœurs carnivores; elles sont parfaitement ossifiées, sans trace de cartilage épiphysaire. Mais ce reptile a conservé quelques caractères embryonnaires, et cela n'est que naturel, étant donnée sa haute

Digitized by Google

antiquité géologique : c'est ainsi qu'une partie de la notochorde persiste dans toute l'étendue des corps vertébraux, ceux-ci semblant de plus avoir été indépendants des arcs neuraux. On retrouve encore dans la constitution de sa ceinture thoracique, dans la forme dilatée de son humérus, des traits anatomiques caractérisant la plupart des reptiles primitifs.

En somme, pour les savants paléontologistes auxquels nous avons emprunté ces indications, les formes avec lesquelles le callibrachion est le plus étroitement allié sont celles que l'on réunit sous le nom de *Proganosauriens*, et qui sont comme des formes ancestrales de certains reptiles actuels.

Ainsi, et c'est là l'enseignement général qu'on peut tirer de cette découverte du callibrachion, il y avait dès le permien, à côté d'animaux représentant des types propres aux époques géologiques anciennes, d'autres êtres auxquels il suffirait de faire subir quelques modifications pour qu'ils rentrent dans le groupe des reptiles actuels. Cela confirme, pour un cas particulier, une conclusion générale à laquelle arrivent les paléontologistes s'occupant des fossiles les plus divers : c'est que les groupes actuels sont bien plus anciens qu'on ne l'avait pensé, et que les découvertes de chaque jour en reculent l'origine plus loin dans le passé.

9

La résistance de l'aptéryx au froid.

On connaît généralement, au moins de nom, cet oiseau singulier de la Nouvelle-Zélande qu'on appelle *aptéryx* : par sa structure interne, il se rattache au même groupe que les autruches, aux casoars, auxquels il ressemble comme aspect général extérieur, tout en ayant une taille fort réduite. Il est aussi du même ordre que les *Dinornis*,

Digitized by Google

ces oiseaux gigantesques qui n'ont disparu de la Nouvelle-Zélande qu'à une époque relativement récente.

Avec son long bec aminci et légèrement recourbé, l'aptéryx a un faux air de bécasse, mais sans aile, pour ainsi dire, ni queue. Le corps, très ramassé et en forme d'œuf, est recouvert d'un épais manteau de plumes effilées et rudes, ornées de raies transversales ou longitudinales. Sur le cou et la tête, les plumes prennent un aspect laineux; les yeux et le bec sont ornés de longs poils, analogues aux *moustaches* d'un chat. Les pattes, très robustes, sont terminées par quatre doigts armés d'ongles épais et acérés.

Les trois îles qui constituent la Nouvelle-Zélande en possèdent plusieurs espèces, inégalement réparties : il y a l'*Apteryx australis*, l'*Apteryx Mantelli*, l'*Apteryx Lawryi*, l'*Apteryx Oweni*, etc. Mais tous sont certainement appelés à s'éteindre, ou plutôt à être massacrés rapidement, incapables qu'ils sont de voler; confinés dans des îles dont la population augmente très vite, ils ne pourront échapper à la destruction. Ce qui les a sauvés jusqu'ici, c'est leur petite taille, leur naturel farouche, et aussi l'habitude qu'ils ont de ne sortir que la nuit. A ce moment, ils vont à la recherche de leur nourriture, qui se compose de vers, de petits mollusques, d'araignées, de chenilles, de larves de coléoptères.

Cette menace de disparition des aptéryx ou des kiwis, comme on les appelle en Nouvelle-Zélande, les rend d'autant plus précieux pour les jardins zoologiques. Jusqu'en 1851, on n'en avait pas vu de vivants en Europe; à cette époque, le Jardin zoologique de Londres reçut une femelle de la variété *Apteryx Mantelli*; elle vécut plusieurs années. En 1865, cet établissement reçut aussi un mâle de la même espèce.

L'honorable Walter Rothschild garde un certain nombre de ces oiseaux dans sa belle propriété de Tring, en Angleterre, et, en 1893, il en donna un exemplaire (de la variété *australis*) au Jardin des Plantes de Paris. C'était

Digitized by Google

une aubaine, et l'on prépara une demeure aussi confortable que possible à l'animal. qu'on supposait devoir être très sensible à notre climat. Constamment il se tenait caché aux yeux des visiteurs; mais un beau jour il disparut complètement, et les recherches qu'on fit pour le retrouver furent absolument vaines. C'était l'hiver, et on le croyait perdu pour toujours, ayant succombé aux intempéries.

On sait qu'actuellement, et depuis assez longtemps, on est en train de construire de nouveaux bâtiments dans une partie des jardins; un veilleur parcourt les chantiers pendant toutes les nuits. Quel n'est pas son étonnement, une nuit, vers deux heures du matin, de voir courir devant lui un animal bizarre! Il lance son chien, qui rabat ce gibier inconnu et le force à se réfugier sous un tas de branches. Notre homme réussit enfin à capturer le mystérieux animal, en dépit de quelques égratignures, et, le lendemain matin, il porte au directeur du Muséum son étonnante capture, qu il comparait à une petite autruche, pas plus grosse qu'une poule, avec un arrière-train de lapin et un bec de bécasse.

On avait donc retrouvé le fuyard, l'animal précieux qu'on croyait perdu à tout jamais, et cela au bout de plus de cinq mois. C'est-à-dire que l'aptéryx, qu'on croyait devoir entourer de soins, en raison du climat de sa patrie d'origine, avait vécu en pleine liberté et en plein hiver, sans soins aucuns.

La conséquence qu'on en peut tirer, c'est que l'aptéryx est un animal très résistant, qui s'acclimaterait parfaitement dans nos régions, en dépit des conditions parfois un peu dures auxquelles il serait exposé.

Digitized by Google

10

Bizarres procédés de défense chez les coléoptères.

Jeter son sang à la tête d'un ennemi pour se défendre contre ses attaques peut paraître bizarre, et cependant c'est le procédé auquel recourent certaines espèces de coléoptères, comme l'a exposé M. Cuénot dans une étude des plus intéressantes, présentée à l'Académie des sciences.

Les coléoptères ont pour se défendre, en outre de leur cuirasse parfois si épaisse et si dure et de pinces plus ou moins puissantes, des procédés de défense chimiques; à l'instar de la seiche, lançant un jet d'encre aux yeux d'un ennemi qui la serre de trop près, ils peuvent rejeter, à la moindre alerte, des liquides nauséabonds ou caustiques, que sécrètent des glandes anales, salivaires ou tégumentaires. Parmi les insectes qui jouissent de cette propriété, nous pourrions citer les carabes, le brachinus, la cétoine, le paussus, etc. Mais les liquides défensifs ne sont pas toujours des sécrétions glandulaires. Si étonnant que cela puisse paraître, comme nous le disions en commençant, pour un certain nombre de coléoptères, la défense contre les animaux carnassiers est assurée par du sang même de l'animal, qui sort du corps par des déchirures du tégument, ce sang étant chargé de produits nocifs.

M. Cuénot a étudié ce curieux phénomène sur plusieurs espèces : notamment, parmi les Chrysoméliens, sur la *Trinarchia tenebricosa*, sur la *Trinarchia coriaria*, l'*Adimonia tanaceti*; puis, parmi les Coccinelliens, sur la *Coccinella septempunctata* et la *bipunctata*; enfin, parmi les Vésicants, sur le *Meloe proscarabeus*, le *majalis* et l'*autumnalis*.

Touchez une trinarche, une coccinelle, elle fera le mort, c'est-à-dire qu'elle replie sous son ventre ses antennes et ses pattes, se laisse tomber à terre, et garde, pendant plus

Digitized by Google

ou moins longtemps, une immobilité parfaite; son but est de dérouter les ennemis qui, comme les lézards et les batraciens, ne se nourrissent que de proies vivantes. En cela coccinelle, trinarche, meloé, adimonia, ne se distinguent point d'un grand nombre d'autres coléoptères, d'hémiptères, etc. Mais, au moment où la coccinelle, par exemple, roule sur le sol, on voit sortir, par les articulations fémoro-tibiales des pattes, de grosses gouttes d'un liquide un peu visqueux, coloré en jaune ou en rouge; pour les vésicants, le phénomène est identique; pour l'adimonia et la trinarche, le liquide sort par la bouche.

Tous les entomologistes, ceux mêmes qui simplement ont ramassé par curiosité quelqu'un de ces animaux, ont remarqué le fait; mais on n'avait guère jusqu'ici cherché à analyser le liquide en question.

Cependant, en 1859, Leydig estimait que le suc qu'il avait vu sortir, notamment du corps de la *Coccinella punctata*, était, non pas un produit de sécrétion, mais bel et bien du sang venu directement de l'intérieur du corps; on n'avait pas tenu compte de son observation. Le fait est que, dans la suite, tous les auteurs, comme Magretti, Beauregard, de Bono, ont considéré comme démontré qu'il s'agissait bien là d'une sécrétion provenant de petites glandes hypodermiques.

M. Cuénot a pu vérifier le bien fondé de l'opinion de Leydig.

Pour constater que le liquide rejeté est bien du sang et tout à fait identique à celui qui est contenu dans le reste du corps, il faut d'abord recueillir une de ces gouttes rejetées spontanément par l'insecte et l'examiner à un fort grossissement : on y voit de nombreux amibocytes normaux émettant de courts pseudopodes. En second lieu, on peut comparer le liquide à déterminer avec du sang extrait par section d'une élytre ou d'une antenne ou par piqûre de l'abdomen : on verra facilement que l'un et l'autre sont identiques comme composition et comme couleur.

M. Cuénot a voulu aussi s'assurer s'il y a un orifice

Digitized by Google

préformé pour le rejet du sang, et il a constaté qu'il n'y en a point. Il est probable que, par un phénomène assez simple d'augmentation de pression sanguine, au moment où l'insecte fait le mort, la cuticule se fendille aux points où elle présente le moins de résistance ; une goutte peut alors passer, puis l'ouverture se referme presque aussitôt par la formation d'un caillot de fibrine ou autrement. Ce qui prouve qu'il n'y a pas d'orifice de sortie du sang préformé, c'est que chez le même type d'insectes le rejet peut se produire de façons et en des points différents.

Cette projection de sang est bel et bien un procédé de défense, le liquide émis ayant une action chimique et caustique bien nette. M. Cuénot a voulu s'assurer de l'action de ce sang sur les animaux qui attaquent les trinarches, coccinelles ou autres, et pour cela il a mis dans un récipient des *Adimonia tanaceti* et des lézards gris et verts, qui affectionnent cette proie. L'un des lézards s'est précipité et a pris franchement une *Adimonia* dans sa gueule ; mais aussitôt la bête a rejeté une grosse goutte de sang jaune par la bouche. Il n'en a pas fallu davantage pour faire immédiatement lâcher prise au lézard, qui a été se frotter la gueule contre la terre, évidemment pour se débarrasser du liquide qui avait une action désagréable sur lui : depuis, ce lézard n'a pas osé attaquer les *Adimonia* qu'on lui a présentées. Beauregard avait fait auparavant une observation tout identique à l'égard du *Meloe proscarabeus* et du lézard vert. On peut la renouveler facilement avec les coccinelles, qui sont toujours rejetées par les lézards et les batraciens, tout simplement parce qu'elles recourent à ce moyen de défense.

Ce singulier procédé n'est connu jusqu'ici que dans trois groupes de coléoptères : parmi les Chrysoméliens, chez de nombreuses espèces des genres *Trinarchia*, *Adimonia* et probablement *Megalopus*, de l'Amérique équatoriale ; en second lieu, parmi les Coccinelliens, chez la plupart des *Coccinella* ; et enfin, parmi les Vésicants, chez les *Cantharis*, *Lytta*, *Meloe*, *Melabris*, *Ceroco-*

Digitized by Google

ma, etc. Les insectes carnassiers, tels que les carabes, connaissent bien cette propriété, et jamais, si affamés qu'ils soient, ils n'attaquent les trinarches, ni les coccinelles, ni les meloés.

Il faudrait savoir exactement quels sont les principes qui donnent au sang ses vertus défensives; ces principes sont sans doute variables suivant les espèces. Le sang des coccinelles a une odeur désagréable et forte qui provient de la présence de ces principes; pour les trinarches, le liquide sanguin n'a pas d'odeur, mais il a un goût très astringent. De Bono a étudié spécialement celui du *Trinarchia primelioides*, et il y a trouvé un produit vénéneux capable d'empoisonner les mouches en quelques minutes et même d'arrêter rapidement les battements du cœur chez les cobayes, les chiens et les grenouilles. Chez les insectes vésicants, on sait qu'il se rencontre une assez forte quantité de cantharidine, dont les propriétés vésicantes sont connues.

On conviendra que l'appareil de défense constitué ainsi par la nature chez ces insectes est vraiment curieux à étudier.

11

Le laboratoire maritime de Tatihou.

La France possède actuellement quelques laboratoires maritimes des mieux organisés : on peut citer celui de Roscoff, celui de Banyuls, et nous allons donner des détails sur celui de Tatihou, détails que nous empruntons à une communication faite par M. Edmond Perrier à l'Académie des sciences.

Le laboratoire dont il s'agit a été installé dans l'île Tatihou, bien connue dans notre histoire navale; c'est tout près de Saint-Vaast-la-Hougue et un peu au sud de Barfleur. Voici une dizaine d'années que le Muséum d'His-

Digitized by Google

toire naturelle de Paris poursuit laborieusement cette création, et aujourd'hui elle peut être considérée comme achevée.

On pourrait s'étonner de voir ce laboratoire isolé dans une île; mais il faut dire qu'à chaque basse mer elle est reliée à la terre par un passage carrossable, praticable pour toutes les voitures, qu'on appelle le *Rhun*; en outre, pour assurer les communications quand le passage à pied sec n'est pas possible, on dispose de deux embarcations qui font un service régulier entre Saint-Vaast et l'île, le passage durant tout au plus un quart d'heure; en outre, pour éviter tous les inconvénients d'une position quasi insulaire, on a installé un téléphone reliant l'établissement à la côte voisine. Il est très avantageux à certains points de vue d'être isolé : cela évite bien des visites de simple curiosité.

Tout le personnel du laboratoire est installé dans l'île et dix-huit naturalistes peuvent, s'ils le désirent, y manger et même y habiter. Les bâtiments ont été pris sur un ancien lazaret qu'on a aménagé; le laboratoire dans son entier occupe une superficie de 4 hectares enclos de murs; il comprend onze constructions : maison du chef des travaux scientifiques, bâtiment des machines, château d'eau, maisonnette des réfectoires, administration, vastes baraquements et enfin habitations pour les marins et le laboratoire proprement dit.

L'eau de mer est amenée dans une vaste citerne de 15 mètres de long, 6 de large et 4 de profondeur; on peut interrompre toute communication entre la mer et la citerne. Elle reçoit l'eau pour qu'elle s'y dépouille de ses impuretés et se rafraîchisse, l'alimentation du laboratoire étant ainsi indépendante des variations de pureté de l'eau du rivage. Pour élever l'eau prise dans la citerne, on dispose d'une pompe rotative mue par une machine à air chaud de neuf chevaux (qui peut aussi actionner une machine magnéto-électrique). Le château d'eau est à 10 mètres ; de là l'eau se distribue dans les salles de tra-

Digitized by Google

vail et les aquariums : ceux-ci sont composés de douze grands bacs variant de 1 à 5 mètres cubes de capacité, d'une quinzaine de petits bacs dont quelques-uns peuvent donner asile à des animaux fouisseurs, et enfin d'un grand nombre de petits aquariums portatifs qu'on dispose en cascade sur une table de granit et qui peuvent servir à l'élevage des embryons.

Les grands bacs ont trois de leurs parois en granit plan ou disposé en rocailles, l'autre étant une glace épaisse de Saint-Gobain. On peut à volonté alimenter d'eau chaque bac séparément, ou au contraire les disposer en série; de même il est possible de rejeter à la mer, ou au contraire de renvoyer à la citerne, l'eau ayant passé par les bacs; ce sont là des dispositions de détail. Pour aérer le liquide des bacs, on fait couler dans un tube de verre un peu large et prolongé jusqu'au fond des aquariums l'eau qui sort sous pression par un ajutage étroit.

Les animaux marins de toute espèce vivent parfaitement dans ces bacs, actinies, spatangues, oursins, cribelles, comatules, sabelles, dromies et autres crustacés brachyures, innombrables crevettes, poulpes et jeunes seiches, gébies, homards, squilles; on y maintient facilement des soles, des mulets, des bars, des blennies paons, des vieilles, des amphioxus. Les bars y demeurent facilement un an, et tous donnent matière aux plus intéressantes observations faites en toute facilité.

Non seulement le laboratoire peut envoyer les pièces de collections les plus précieuses au Muséum, ainsi que des éléments de cours aux établissements de l'État, mais encore il donne les plus grandes commodités aux naturalistes pour faire les découvertes les plus curieuses.

Il faut dire que le point où se trouve le laboratoire de Tatihou est admirablement choisi pour fournir aux travailleurs les matériaux les plus variés, les plus riches moissons. Saint-Vaast présente les productions marines les plus diverses : Thuret, de Bornet, Le Jollis, Henri Milne-Edwards, Audouin, Norman, de Quatrefages et

Digitized by Google

bien d'autres y ont fait d'abondantes récoltes; ils y ont découvert des animaux inconnus jusqu'alors. La richesse de la faune s'explique par la diversité des conditions géologiques; on y rencontre toutes les formations depuis le granit jusqu'aux calcaires oolithiques.

On peut ajouter que le laboratoire de Tatihou serait à même de devenir un centre de pisciculture marine, cette science utilitaire qui prend tant de développement à l'étranger, et notamment aux États-Unis.

12

Le principe actif des Limnanthées.

Les Limnanthées sont des plantes annuelles originaires de l'Amérique du Nord, où elles croissent naturellement dans les endroits humides et marécageux; elles sont charmantes et plusieurs espèces sont cultivées dans nos jardins d'agrément, pour former des bordures, garnir des corbeilles. L'une des plus gracieuses est la limnanthée de Douglas, qui a de nombreuses fleurs blanches assez grandes, presque transparentes, jaunâtres à la base, lavées et striées de gris de lin au sommet.

Ces diverses espèces fournissent une essence sulfo-azotée qui n'est pas préformée dans leurs organes, et qui résulte, comme le prouve l'examen chimique, de l'action exercée par un ferment sur un glucoside en présence de l'eau. M. Léon Guignard, professeur à l'École de pharmacie de Paris, a étudié particulièrement les principes actifs contenus dans les plantes de cette famille.

Les deux principes qui donnent naissance à l'essence sulfo-azotée sont localisés dans des éléments cellulaires distincts; par suite, ils ne réagissent l'un sur l'autre pour produire l'essence que grâce à la rupture des tissus. Le ferment des Limnanthées est identique à celui qu'on rencontre chez d'autres plantes de la famille des Crucifères, des

Digitized by Google

Capparidées et des Tropéolées, qui produisent des essences dans les mêmes conditions. Cela indique entre ces familles des rapports très étroits et très intéressants.

13

Le principe actif des Résédacées.

Nous ne pouvons manquer de rapprocher de cette étude de M. Guignard une autre qu'il a consacrée aux Résédacées.

Il a pu constater que les résédas, qui ont un parfum si suave et si particulier, doivent cette odeur à une grande quantité de substances odorantes qu'on peut isoler dans cette plante. Ce n'est pas sans un étonnement assez légitime qu'on rencontre dans le réséda de l'essence de moutarde : c'est du moins dans la racine du réséda, où l'on remarque une odeur et une saveur analogues à celles qu'on observe notamment chez les Crucifères. Mais, comme pour les Limnanthées dont nous parlions plus haut, cette essence ne préexiste pas dans les tissus des Résédacées : elle résulte de l'action d'un ferment sur un glucoside, tous deux localisés dans des éléments distincts, et se forme seulement par la rupture et la confusion de ces éléments, de ces tissus.

14

Les oiseaux gigantesques de Madagascar.

Quand nous avons parlé plus haut du *Megaladapis* de Madagascar, nous rappelions les ossements d'*æpyornis* qui ont été mis au jour dans la grande île africaine. L'Académie des sciences a eu cette année encore à s'occuper de ces oiseaux gigantesques : MM. A. Milne-

Digitized by Google

Edwards et Grandidier ont présenté des renseignements au sujet de découvertes de nombreux ossements se rapportant à plusieurs espèces inconnues d'æpyornis.

M. Muller, le malheureux voyageur qui a été assassiné par les Fahavalos, en avait ramassé une collection très importante à Antsirabé. MM. Samat et Grevé ont envoyé au Muséum d'autres spécimens provenant de la côte sud-ouest.

Grâce à ces matériaux, on arrive déjà à cette conclusion, analogue à celle que nous avons signalée pour le *Megaladapis*, qu'à une époque peu ancienne et certainement contemporaine de l'homme Madagascar était habitée au moins par douze espèces d'oiseaux gigantesques, incapables de voler, mais pourvus de pattes énormes. Ces oiseaux, aujourd'hui complètement disparus, se rapportent à deux types. Le premier est connu sous le nom d'*Æpyornis*; il compte huit ou neuf espèces, dont quelques-unes avaient des dimensions colossales, comme l'*Æpyornis ingens*; d'autres étaient plus petites, et ressemblaient assez aux casoars actuels. Le second type a été désigné par MM. Milne-Edwards et Grandidier sous le nom de *Mullerornis*, en souvenir du voyageur que nous citions tout à l'heure; il avait des formes plus légères, une taille moindre, et ne comprenait que trois espèces.

Ajoutons que, d'après les études faites du crâne, du bec, du sternum et des os des æpyornis, on peut en conclure que ces oiseaux appartiennent au même type que les dinornis, les casoars et les aptéryx. Si l'on en juge d'après les conditions dans lesquelles leurs ossements étaient enfouis, on doit penser qu'ils vivaient au bord des eaux, au milieu de petits hippopotames, de crocodiles et de tortues.

Digitized by Google

15

La composition de l'eau des lacs.

En même temps que l'océanographie fait des progrès marqués, on cherche aussi à étudier le régime des lacs de montagnes, leur alimentation, leur faune, leur hydrographie générale.

Un jeune ingénieur des Ponts et Chaussées, M. Delebecque, s'est fait une spécialité en la matière, et actuellement il vient d'étudier les variations de la composition de l'eau des lacs avec la profondeur.

Jusqu'à présent on avait admis, sans chercher de preuves, que l'eau d'un même lac avait ou devait avoir partout la même composition chimique; on fondait cette assertion sur des raisonnements théoriques, mais la fausseté en est maintenant démontrée.

M. Delebecque a étudié 6 lacs français : ceux d'Annecy et d'Aiguebelette (dans la Savoie), de Nantua (dans l'Ain), de Saint-Point et de Remoray (dans le Doubs) et enfin du Crozet (dans l'Isère et dans le massif de Belledonne, à l'altitude de 1970 mètres environ). Pour déterminer la quantité de matières dissoutes par litre, il fait évaporer l'eau au bain-marie dans une capsule de platine et dessèche à l'étuve à 110 degrés.

Or, dans tous ces lacs, il a trouvé que, pendant la saison chaude, la quantité de matière est sensiblement moindre dans les eaux superficielles que dans les eaux profondes. Les expériences ont été faites de la fin de juillet à la mi-octobre, et elles ont donné les résultats suivants :

Lac d'Annecy. — Surface, $0^{gr},138$ par litre; fond (65 mètres), $0^{gr},157$.

Lac d'Aiguebelette. — Surface, $0^{gr}114$; à 5 mètres, $0^{gr},114$; à 15 mètres, $0^{gr},153$; au fond (71 mètres), $0^{gr},1605$.

Digitized by Google

Lac de Nantua. — Surface, 0gr,154; à 10 mètres, 0gr,154; à 15 mètres, 0gr,178; à 20 mètres, 0gr,186; au fond (43 mètres), 0gr,190.

Lac de Saint-Point. — Surface, 0gr,152; au fond (40 mètres), 0gr,182.

Lac de Remoray. — Surface, 0gr,1605; à 15 mètres, 0gr 180; au fond (27 mètres), 0gr,205.

Lac du Crozet. — Surface, 0gr,0275; au fond (37 mètres), 0gr,0368.

La différence est frappante, surtout pour les lacs encaissés ou peu allongés, où le brassage des eaux par les courants n'est que faible, et où la chaleur ne pénètre pas dans les couches profondes. La variation porte sur la chaux et la silice, la quantité de magnésie restant sensiblement la même. Et l'on ne peut pas dire que la moindre tension des eaux superficielles résulte du mélange avec les eaux pluviales, car les mesures de M. Delebecque ont précisément été prises pendant l'été extraordinairement sec de 1893, où la pluie a pour ainsi dire fait complètement défaut.

On ne peut pas dire non plus que la forte teneur en matières solides des eaux profondes provienne d'une précipitation chimique par suite du réchauffement des couches superficielles; en effet, M. Delebecque a maintenu pendant longtemps de l'eau du fond à une température supérieure à celle de l'eau de surface, et aucun précipité n'a pu être décelé.

Il pense avec le Dr Duparc, de l'Université de Genève, qu'il y a absorption de matière, et principalement de carbonate de chaux, par la vie organique, plus intense à la surface. Par suite, la différence signalée doit s'atténuer l'hiver; car, d'une part, la vie organique se ralentit, et, d'autre part, les eaux superficielles s'alourdissent, tombent et se mélangent avec les eaux profondes.

Digitized by Google

16

Les gisements de pétrole de Sumatra.

En même temps que les sources de pétrole de Russie et des États-Unis ont une tendance à moins produire, l'emploi du pétrole se généralise pour les usages les plus variés, la consommation augmente, par suite, dans une très forte proportion, et il est intéressant de chercher de nouveaux gisements et de noter ceux dont l'exploitation commence.

Il y a quelques années, on a découvert des gisements d'huile minérale dans l'île de Sumatra; ces gisements sont situés dans la province de Lankhat, dans la partie nord de l'île et le long des côtes du détroit de Malacca. Le gouvernement néerlandais a octroyé des concessions à des capitalistes néerlandais et anglais, concessions qui portent sur 828 kilomètres carrés. Bien qu'il n'y ait qu'une partie de ces surfaces qui soit exploitée, la production peut atteindre déjà de 15000 à 20000 caisses par mois, et l'exploitation prend tous les jours un développement nouveau.

L'importance de cette production est d'autant plus considérable que, d'après certains experts, toute cette partie de l'île est riche en pétroles et que la matière extraite est d'excellente qualité. Ajoutons que les puits se trouvent à peu de distance de la mer, ce qui réduit d'autant les frais de transport; enfin cette partie de la côte de Sumatra possède un port profond et bien abrité qui facilite les exportations.

Digitized by Google

17

Le pétrole dans la Limagne d'Auvergne.

Ces questions pétrolifères étant fort intéressantes au double point de vue géologique et industriel, nous signalerons ici les recherches qui ont été faites et qui ont partiellement réussi dans la Limagne d'Auvergne.

Après une étude approfondie de ce pays, qui l'avait amené à le comparer aux terrains similaires du versant [illegible] des Vosges et à ceux de la Galicie, M. J. de [illegible] avait été conduit à penser que toute la plaine [illegible] des monts Dôme devait, elle aussi, renfermer [illegible] des huiles minérales. Il voyait tout [illegible] mêmes indices que dans le bassin du [illegible] si bien qu'il entreprit deux son[illegible] bien fondé de son opinion.

[illegible] près de la gare de Pont-du-Châ[illegible] en coupant bien quel[illegible] mais sans atteindre le terrain [illegible] à l'autre extrémité de [illegible] de Riom. Arrivé [illegible] donné les résultats les [illegible] de couches argi[illegible] d'huiles légères de [illegible] En un mot on [illegible] pétrole libre.

[illegible] le calcaire [illegible] profondé[illegible] léger et plus [illegible] à sa sortie du [illegible] dégagements [illegible] le tra[illegible] accompagnée [illegible] tous les

mouvements de terrain qui se sont produit, avec émission de gaz qu'on pouvait enflammer à leur sortie du trou de sonde.

Nous n'entrerons pas dans le détail des difficultés rencontrées; nous dirons seulement qu'on perçoit l'odeur du pétrole, qu'on a remonté du fond du tubage de l'ozokérite, qu'on est arrivé auterrain pétrolifère. Le pétrole existe dans les profondeurs de la Limagne et sous une pression considérable qui promet des puits jaillissants, dès qu'on atteindra les couches perméables des arkoses, dont on n'a encore fait qu'effleurer les parties supérieures.

18

Les agavés comme plantes défensives.

On emploie souvent les abatis comme moyen de défense; mais M. Naudin signalait récemment un procédé beaucoup plus effectif, qui permet d'entourer postes et fermes d'une ceinture absolument impénétrable.

Il s'agit de l'emploi des agavés. On sait que ces plantes aux feuilles charnues, raides comme du fer et armées à leur extrémité d'une forte épine, garnies en outre latéralement de petites épines multiples, peuvent jouer individuellement le rôle de ces artichauts de fer que l'on scelle souvent sur les murailles. L'agavé commune est remarquable à ce point de vue, mais elle le cède encore à l'agavé blanche (*Agave applanata*), qui est bien plus puissamment armée; les crochets latéraux de celle-ci sont bien autrement redoutables et le dard rigide de l'extrémité peut facilement éventrer hommes et chevaux.

Dans les pays où l'agavé pousse naturellement (il s'accommode d'ailleurs de climats assez divers), on l'utilise avec succès pour faire des clôtures impénétrables autour des fermes. M. Naudin propose de l'employer pour protéger, comme par une puissante fortification, les postes

Digitized by Google

17

Le pétrole dans la Limagne d'Auvergne.

Ces questions pétrolifères étant fort intéressantes au double point de vue géologique et industriel, nous signalerons ici les recherches qui ont été faites et qui ont partiellement réussi dans la Limagne d'Auvergne.

Après une étude approfondie de ce pays, qui l'avait amené à le comparer aux terrains similaires du versant oriental des Vosges et à ceux de la Galicie, M. J. de Clercy avait été conduit à penser que toute la plaine située au pied des monts Dôme devait, elle aussi, renfermer en profondeur des huiles minérales. Il voyait tout autour de lui les mêmes indices que dans le bassin du Rhin, à Pechelbronn; si bien qu'il entreprit deux sondages pour s'assurer du bien fondé de son opinion.

Le premier fut mené près de la gare de Pont-du-Château, à 220 mètres de profondeur, en coupant bien quelques failles bitumineuses, mais sans atteindre le terrain pétrolifère. Le second fut exécuté à l'autre extrémité de la plaine, à Pont-Battu, dans le voisinage de Riom. Arrivé à 276 mètres de profondeur, il a donné les résultats les plus importants, montrant l'existence de couches argileuses imprégnées de gaz carburés, d'huiles légères de pétrole et de graisses minérales diverses. En un mot on avait la preuve du voisinage de l'huile de pétrole libre.

Dans le sondage on trouva, dès le début, le calcaire imprégné de bitumes visqueux; un peu plus profondément, c'était ensuite un autre bitume plus léger et plus huileux, s'étendant rapidement sur l'eau à sa sortie du tube. A 102 mètres on observait les premiers dégagements gazeux de carbures inflammables; depuis lors tout le travail fut gêné par des poussées du terrain accompagnées de dégagements gazeux. Nous ne pouvons suivre tous les

Digitized by Google

mouvements de terrain qui se sont produit, avec émission de gaz qu'on pouvait enflammer à leur sortie du trou de sonde.

Nous n'entrerons pas dans le détail des difficultés rencontrées; nous dirons seulement qu'on perçoit l'odeur du pétrole, qu'on a remonté du fond du tubage de l'ozokérite, qu'on est arrivé auterrain pétrolifère. Le pétrole existe dans les profondeurs de la Limagne et sous une pression considérable qui promet des puits jaillissants, dès qu'on atteindra les couches perméables des arkoses, dont on n'a encore fait qu'effleurer les parties supérieures.

18

Les agavés comme plantes défensives.

On emploie souvent les abatis comme moyen de défense; mais M. Naudin signalait récemment un procédé beaucoup plus effectif, qui permet d'entourer postes et fermes d'une ceinture absolument impénétrable.

Il s'agit de l'emploi des agavés. On sait que ces plantes aux feuilles charnues, raides comme du fer et armées à leur extrémité d'une forte épine, garnies en outre latéralement de petites épines multiples, peuvent jouer individuellement le rôle de ces artichauts de fer que l'on scelle souvent sur les murailles. L'agavé commune est remarquable à ce point de vue, mais elle le cède encore à l'agavé blanche (*Agave applanata*), qui est bien plus puissamment armée; les crochets latéraux de celle-ci sont bien autrement redoutables et le dard rigide de l'extrémité peut facilement éventrer hommes et chevaux.

Dans les pays où l'agavé pousse naturellement (il s'accommode d'ailleurs de climats assez divers), on l'utilise avec succès pour faire des clôtures impénétrables autour des fermes. M. Naudin propose de l'employer pour protéger, comme par une puissante fortification, les postes

Digitized by Google

militaires avancés d'Algérie. Une ceinture faite d'agavé blanche sur deux ou trois rangs d'épaisseur, même sur un rang, serait inabordable à une armée. Pour y faire une trouée, il faudrait employer l'artillerie, et la création de ces défenses serait des plus simples et des moins coûteuses.

19

Le marché des bêtes féroces.

Pour alimenter les jardins zoologiques, et surtout les nombreuses ménageries qui courent les fêtes populaires, il se fait un important commerce de bêtes féroces; mais ce commerce est très localisé, principalement à Hambourg, et il est même sur ce point presque entièrement monopolisé par la grande maison Karl Hagenbeck.

Le fondateur de cette maison était un simple fils de pêcheur; après avoir commencé par courir le monde, un beau jour il s'improvisa dompteur et enfin il se dit qu'il y avait un commerce spécial à tenter, celui des bêtes féroces. Il installa à Hambourg le « Thierpark », et c'est là pour ainsi dire exclusivement que les jardins zoologiques et les ménageries du monde entier viennent s'approvisionner. Chaque année Hagenbeck vend de 700 à 800 lions, autant de tigres, plusieurs centaines de panthères, 300 à 400 éléphants, des crocodiles, des serpents et d'autres animaux en grande quantité.

Il n'est pas sans intérêt de donner quelques indications sur les prix qu'atteignent ces divers animaux.

Ceux qui coûtent le plus cher sont les éléphants, surtout quand leurs défenses atteignent de belles proportions : c'est ainsi que l'éléphant *Djumbo* du Jardin zoologique de Londres a été payé 100 000 francs. Un hippopotame femelle de six ans vaut 22 500 francs; un rhinocéros atteint 10 000 à 15 000 francs.

On peut avoir un lion pour 1 000 francs; mais le prix

Digitized by Google

atteint jusqu'à 10 000 francs quand il est particulièrement beau et assez jeune. Un point assez étrange à signaler, c'est que les lions nés en Europe sont beaucoup moins estimés que les vrais lions sauvages; ils sont en effet plus perfides que ceux-ci et offrent plus de danger pour les dompteurs. Le tigre le plus beau ne vaut pas plus de 5000 francs; le prix d'une panthère noire est de 2500 francs, celui d'un léopard de 800, d'un ours blanc de 1500 et d'un ours noir de 300. Tandis que deux pythons longs de 7 mètres valent 2500 francs, ils descendent à 150 francs quand leur longueur tombe à 2 mètres ou 2^{m},50. Enfin le prix d'un boa n'est que de 50 francs.

La maison Hagenbeck a naturellement toute une série d'agents répartis un peu partout à la surface du globe, organisant des chasses ou achetant les animaux aux indigènes.

20

Le pétrole dans l'Inde anglaise.

Bien que le pétrole soit encore abondant dans les régions où l'exploitation s'en fait couramment, il est fort intéressant, au point de vue industriel, de chercher les autres régions qui pourraient en fournir; en outre, la question est fort intéressante au point de vue géologique, étant données toutes les questions qui se posent encore à propos de la formation et de la constitution du pétrole.

Depuis quelques années déjà on parle des gisements de pétrole de l'Inde anglaise, certaines exploitations y sont en plein fonctionnement; mais on prétend que le pays contient d'immenses richesses pétrolifères, et il est curieux à ce sujet de signaler une étude qui a été récemment présentée devant la Société des Arts de Londres par M. R. D. Oldham, superintendant du *Geological Survey* de l'Inde.

Digitized by Google

M. Oldham a fait une tournée générale dans toute l'Inde pour examiner les gisements. Dans le Bélouchistan anglais, au voisinage de Khaltan, les indigènes connaissaient depuis longtemps le goudron minéral noir, et s'en servaient comme remède. Lors de l'établissement du chemin de fer stratégique de Sibi à Quetta, à la suite d'un rapport de M. Toronsend, des travaux furent entrepris, des puits forés en 1885. Le résultat n'a pas été heureux, mais cela s'explique par la constitution géologique de la région. « Il n'y avait pas une accumulation véritable de pétrole, dit Oldham; on devait prévoir que, après avoir pompé ce qui s'était accumulé dans les poches voisines de la surface, il ne viendrait rien qui en valût la peine. » On trouve de nombreuses traces de pétrole, mais d'abord pas en quantité suffisante dans les endroits facilement accessibles, et surtout sous forme goudronneuse, épaisse et noire, et renfermant très peu de paraffine ou d'éléments propres au graissage ou à l'éclairage; on ne pourrait guère l'employer que comme combustible.

Dans la vallée inférieure de l'Indus, à Rohri et à Sukkur, le terrain a été étudié en 1891, mais le forage tenté à Sukkur n'a pas donné de résultats effectifs. Plus au nord, sur le versant des monts Suleiman, à Mogalkot, les frais de transport et d'installation des machines seraient considérables, pour des gisements dont la richesse n'est nullement éprouvée. Du côté du Punjab il ne manque pas de sources de pétrole au sud et à l'ouest de Rawalpindi; mais le rendement des puits n'est pas élevé. M. Oldham pense qu'on ne rencontrera pas sur la frontière de l'Inde un gisement abondant de pétrole.

Le long des pentes de l'Himalaya, il est vrai qu'on possède comme indication de la présence du pétrole l'existence de gaz naturel sortant du sol dans le temple de Gualamukhi, et encore on craint même qu'il n'y ait là que le résultat d'une supercherie des gardiens du temple.

Du côté de l'est, les espérances semblent plus justifiées. Depuis 1867, on exploite les gisements de Makum dans la

Digitized by Google

vallée du Brahmapoutre, et depuis 1887 on a mis en exploitation ceux de Digboi ; il est vrai que pour les premiers on se heurte à de grandes difficultés de transport ; quant aux seconds, ils n'ont encore donné que quelques milliers de gallons de pétrole. Mais l'examen géologique de la région autorise à penser que la production pourra un jour atteindre un chiffre élevé. L'huile minérale se trouve aussi dans l'Assam supérieur ; sur une surface très étendue on rencontre des roches très riches en pétrole, et l'exploitation sera grandement facilitée quand sera terminé le chemin de fer Chittagong-Assam.

Mais s'il faut faire de nombreuses restrictions en ce qui touche l'Inde, il n'en est plus de même quand il s'agit de la Birmanie, surtout de la Birmanie supérieure.

Sur la côte ouest, dans les îles de Ramri et de Cheduba, deux Compagnies pétrolifères se sont fondées, l'*Arrakan oil Company* et la *Baronga Company* ; mais les essais sur une grande échelle n'ont point encore réussi. Dans la Birmanie supérieure on rencontre les terrains vraiment producteurs. Depuis les temps les plus reculés on utilisait les huiles minérales de Yenangyang, dans la vallée de l'Iraouaddy. Les gisements aujourd'hui reconnus et exploités s'étendent sur une longueur de 5 à 6 kilomètres et une largeur de 800 mètres. A 80 kilomètres plus au nord, les terrains de Yenangyat recèlent du pétrole, à une pression suffisante pour qu'il jaillisse par les trous de sonde ; enfin dans le sud, le territoire de Minbu est connu par ses volcans de boue d'où l'on retire une certaine quantité d'huile minérale.

21

Le sol et le climat de Madagascar.

La France semblant sur le point de tirer parti de sa colonie de Madagascar, il est intéressant de citer

Digitized by Google

quelques renseignements récemment donnés par M. Grandidier sur le sol et le climat de Madagascar au point de vue agricole. Nous n'avons pas besoin de dire que M. Grandidier fait autorité en toutes les matières qui touchent à la grande île africaine.

Il arrive bien souvent que les pays tropicaux n'ont pas l'extraordinaire fertilité naturelle qu'on a une tendance à leur accorder. Cela tient à ce que très fréquemment leur sol est une argile silico-ferrugineuse, épaisse parfois d'une centaine de mètres, qui est due à la décomposition des schistes cristallins et de roches éruptives d'âges divers, et qui est lavée périodiquement par des pluies torrentielles enlevant toutes les parties solubles et utiles à la végétation.

Précisément à Madagascar les deux tiers au moins de l'île sont formés de cette argile aride; dans le sud et l'ouest, il est vrai, le sol silico-calcaire serait plus favorable aux plantations, mais il est pour ainsi dire voué à la sécheresse.

Il faut ajouter à cela que les pluies sont très différemment réparties suivant les régions : elles sont abondantes pendant toute l'année dans l'est, mais elles ne tombent sur le centre de l'île que de novembre à mars; dans le sud et l'ouest elles sont plus rares encore.

Comme conséquence, si l'on veut tirer une conclusion de ces conditions géologiques et météorologiques, on peut dire que dans son ensemble le sol est aride dans toute la portion de l'île où le régime des pluies est plus ou moins favorable, tandis qu'au contraire dans l'ouest, là où le terrain serait assez bon pour la végétation, c'est la faible chute d'eau annuelle qui oppose de grandes difficultés à l'établissement de plantations. C'est seulement à l'état d'îlots ou de filons que l'on rencontre les bonnes terres, et ce sont surtout les fonds des anciens lacs et les vallons marécageux, fort nombreux il est vrai, qui sont propices à la culture du riz.

M. Grandidier conseille aux colons de se garder soi-

Digitized by Google

gneusement des illusions que pourrait donner le premier aspect d'une région, bois ou herbages d'apparence vigoureuse. Diverses cultures récemment entreprises dans la province centrale ont belle apparence; mais il ne faut pas généraliser ce qui n'est souvent qu'un cas spécial, arbres et plantes devant leur belle végétation à ce qu'ils sont plantés dans un sol profondément ameubli et fertilisé par une longue accumulation de détritus de toutes sortes.

22

L'élevage des autruches en Algérie.

L'habitat de l'autruche a été autrefois des plus vastes : cet animal sauvage vivait dans toutes les régions désertes de l'Afrique, de la Syrie, de l'Arabie et même de la Mésopotamie.

Aujourd'hui, et sans parler des élevages qui ont été installés dans la région du Cap par les colons anglais et par les Boers hollandais, l'autruche se rencontre dans quelques régions de l'Afrique centrale, au Bornou, au Wadaï, au Baghirmi, au Damergou et dans l'ancien Soudan égyptien; on ne peut pas dire qu'il y en ait au Maroc, car on n'y rencontre que celles qui appartiennent au sultan et qui sont parquées à Mekinez; vers la Sénégambie elle est devenue très rare; enfin on en trouve encore dans l'Afrique australe, dans le désert de Kalahari, vers le lac Ngami et la région des grands lacs de l'Afrique orientale. Le pays des Gallas et des Somalis en possède une espèce particulière qui a la peau gris de plomb : c'est le *gorojo*.

Mais en Algérie, où, vers les premières années de la conquête, les autruches étaient encore assez nombreuses sur les hauts plateaux, dans la région du Mzab et du Djebel Amour, elles ont complètement disparu. Elles ont

Digitized by Google

été totalement exterminées : depuis 1870 il n'a plus apparu que des oiseaux égarés ; les traces de l'abondance d'autrefois subsistent encore sous la forme de débris d'anciennes couvées, de coquilles brisées fort nombreuses éparses sur le sable.

Cette disparition a été très préjudiciable à une branche de commerce qui maintenant s'alimente à peu près exclusivement sur les marchés étrangers. Cependant des tentatives ont été faites à plusieurs reprises pour réacclimater l'autruche en Algérie, pour en faire l'élevage domestique. Cette idée et les exemples donnés dans notre colonie n'ont pas été perdus pour tout le monde, car c'est en s'inspirant de ces essais que les Anglais ont fondé leurs élevages florissants de l'Afrique du Sud.

Aujourd'hui M. Forest essaye de faire créer dans le Sud-Algérien des parcs de reproduction qui seraient une source de richesse pour notre colonie.

23

Pêche électrique et à air comprimé.

M. Trouvé vient d'inventer un système de filet où la lumière électrique est mise à contribution pour attirer le poisson, et qui a le grand avantage d'en entourer et d'en prendre sûrement des quantités considérables sans draguer les fonds, par suite sans détruire les frayères et épuiser les richesses naturelles qu'il faut sagement exploiter.

A la partie supérieure d'un filet circulaire formant poche profonde, M. Trouvé installe, en bordure de la bouche de cette poche, un conduit en caoutchouc où l'on peut envoyer à volonté de l'air comprimé. Ce conduit, ce tuyau, qui longe ainsi la ralingue supérieure, est relié par un tuyau souple à un réservoir d'air comprimé ou à une pompe de compression installée dans le bateau pêcheur, ou sur le rivage, ou dans une bouée spéciale.

Digitized by Google

On jette le filet à l'eau à la manière ordinaire, et sa ralingue inférieure chargée de plomb l'entraîne au fond, le conduit de caoutchouc étant complètement vide d'air et ne pouvant former flotteur. Précisément parce qu'il est au fond, il n'éveille pas l'attention du poisson; on attire celui-ci dans l'aire circonscrite par des appâts appropriés et en allumant des feux électriques sur des bouées disposées *ad hoc*. Puis, quand on suppose qu'une assez grande masse de poisson est réunie au point où le filet a été immergé, on injecte de l'air comprimé dans la conduite qui se transforme en flotteur, formant un bourrelet rigide en cercle et s'élevant à la surface de l'eau en entraînant le filet.

Ce mouvement se fait sans bruit, sans pouvoir effrayer le poisson, qui n'est pas prévenu qu'un mur de prison s'élève autour de lui. On n'a plus alors qu'à ramener le fond de la poche et à retirer la capture. Quand tout le poisson contenu dans le filet a été retiré, il suffit de mettre le tuyau de caoutchouc formant ralingue supérieure en communication avec l'air extérieur; l'air comprimé s'échappe, le conduit se dégonfle, et l'on peut immerger une seconde fois le filet pour recommencer la même opération.

24

Un nouveau parasite des sauterelles.

On sait toute l'importance que présente l'étude des parasites : quand il s'agit des parasites d'animaux malfaisants, on arrive à prendre ces parasites comme auxiliaires, on les cultive, on les lance en masses serrées contre les ennemis qu'il faut détruire.

M. Künckel d'Herculais, qui s'est fait une spécialité de l'étude de tout ce qui se rapporte aux sauterelles désolant périodiquement notre colonie d'Algérie, a recherché

Digitized by Google

les parasites qui peuvent être employés dans la lutte que l'homme soutient contre les acridiens. Cette fois il vient de trouver une mouche qui s'attaque victorieusement à la sauterelle.

Cette mouche pond dans le corps de l'acridien ou plutôt y dépose des larves sarcophages; des vols énormes de ces insectes suivent les vols de sauterelles, et celles d'entre celles-ci qui s'arrêtent et se posent sont bientôt envahies par les larves en question; il y en a bien 75 pour 100 d'envahies de la sorte.

Ce parasitisme a une influence physiologique des plus curieuses sur les acridiens attaqués. Les larves sarcophages absorbent pour leur propre respiration l'oxygène dissous dans le plasma sanguin de leurs hôtes involontaires, ils dévorent le tissu adipeux dans lequel ces derniers doivent puiser les principes constitutifs des éléments organiques de nouvelle formation. Comme conséquence, il y a insuffisance de nutrition dans les tissus des sauterelles; il en résulte pour elles une sorte de rachitisme, les muscles moteurs des élytres et des ailes deviennent faibles, incapables d'une action continue, et les organes internes de la reproduction s'atrophient.

25

Les chiens de guerre.

On a fait grand bruit pendant quelque temps autour des chiens de guerre; on en parle beaucoup moins aujourd'hui, mais il y a des armées étrangères qui en possèdent de parfaitement dressés. Quelques détails à ce sujet sont assez intéressants, montrant le parti qu'on peut tirer de l'instinct du chien.

En Allemagne par exemple, on a obtenu des résultats remarquables à Wiersen, lors des manœuvres faites par le 3e bataillon de chasseurs; c'est le premier bataillon de

Digitized by Google

l'armée allemande où aient été tentés sur une grande échelle des essais avec des chiens de guerre. Il en possède neuf, choisis parmi des chiens de berger allemands ou écossais : ces deux races ont seules paru aptes au service de guerre, l'une se distinguant par son attachement à son maître, la seconde par sa vitesse.

Des chiens en question, cinq ont assisté et pris part, on peut dire, aux manœuvres du corps d'armée saxon dans les Erzgebirge, où ils ont fait grand honneur à ceux qui les avaient dressés, un sergent et un soldat. Ces chiens ont été employés principalement pour faire le service des ordonnances. Ils avançaient avec leur poste, et, sur l'ordre d'*en avant*, ils partaient à toute vitesse, portant au corps d'armée l'ordre contenu dans un portefeuille spécial fixé à leur collier; sur l'ordre de *retour*, ils savaient bien rejoindre leur poste. Au service des avant-postes, le chien *Filly* n'a mis que 7 minutes pour parcourir une distance de 3 kilomètres aller et retour.

Naturellement on met à contribution l'odorat de ces soldats à quatre pattes, et, à ce point de vue, aux avant-postes ils rendent des services inappréciables, signalant les arrivées inattendues, comme les chiens de contrebandiers et de douaniers dénoncent les fraudeurs. La nuit surtout on a exercé ces chiens à aller chercher les blessés, c'est-à-dire à les trouver, puis à aboyer en place jusqu'à ce que les secours arrivassent. On a remarqué que ces animaux, par de grands circuits, évitent tous les civils qu'ils aperçoivent, et qu'ils savent se défiler, se couvrir du feu ennemi, comme ils savent choisir les chemins les plus courts.

En Autriche, des expériences un peu analogues ont été faites à Gratz, sous le patronage de l'empereur lui-même. Le terrain choisi pour les essais avait une étendue de 1 kilomètre en tous sens, il était très coupé et couvert de hautes herbes. On a classé les concurrents, autrement dit les divers chiens présentés par différents dresseurs, et celui qui s'est le mieux tiré de toutes les épreuves est un

Digitized by Google

bâtard de braque et de chien de boucher dressé par l'établissement provisoire pour l'élevage des chiens de guerre de Serajevo (Bosnie). Voici quelques exemples de ce qu'a pu faire ce chien.

Une patrouille de 20 hommes l'emmène avec elle à 600 mètres environ d'un point où est demeuré son sous-officier instructeur; le chef de la patrouille écrit alors quelques mots sur une feuille de papier qu'il glisse dans une petite sacoche fixée au collier de l'animal, et il dit à celui-ci : « En arrière! ». Aussitôt la bête part ventre à terre jusqu'à son instructeur; le sous-officier ouvre la sacoche, y prend le papier, puis n'a qu'à dire à la brave bête : « Retourne à ton poste ». Elle ne se le fait point répéter et regagne immédiatement son poste auprès de la patrouille.

Un soldat simule un blessé, sans que le chien ait pu voir où il se trouve ; on lâche la bête en lui disant : « Cherche le blessé »; elle comprend, se met en quête, fouille les hautes herbes toute seule, puis disparaît dans un fourré. Un instant après elle revient près de son maître, tenant une casquette comme pièce à conviction, et l'emmène ensuite au point où se trouve étendu l'homme.

Enfin le chien en question se charge parfaitement de faire le pourvoyeur de munitions; il porte autant de fois qu'on veut à une troupe déployée en tirailleurs un bissac contenant 80 cartouches.

On conviendra que ces expériences sont fort attachantes en elles-mêmes, en dehors de la considération purement militaire.

26

L'*Ouvirandra fenestralis* de Madagascar.

Madagascar étant à l'ordre du jour, cela nous est une occasion de signaler une plante aquatique des plus gra-

Digitized by Google

cieuses qui habite les eaux de cette île. C'est l'*Ouvirandra fenestralis*, magnifique plante dont les feuilles rappellent une fine et élégante dentelle.

Elle a été découverte pour la première fois par Dupetit-Thouars vers la fin du siècle dernier, et introduite en Europe par le P. Williams Ellis : « L'objet le plus rare et le plus intéressant, écrivait-il, que m'ait valu ma dernière visite à Madagascar, c'est la belle plante aquatique appelée *Ouvirandra fenestralis.* »

Pour en donner une description et fournir des renseignements un peu complets à son sujet, nous ne pouvons mieux faire que nous reporter à ce qu'en dit Ellis.

Cette plante croît sur le bord des eaux courantes; le rhizome présente un diamètre d'environ 5 centimètres sur 18 à 27 de long; il est souvent ramifié en divers sens, mais toujours d'une seule pièce. La plante est fixée à la terre par de nombreuses radicelles blanches et ténues, qui sont fortement attachées dans la vase. L'*Ouvirandra* est remarquable par sa couleur et sa structure : sur les diverses têtes du rhizome s'élèvent, parfois à 30 centimètres sous l'eau, un certain nombre de feuilles gracieuses qui ressemblent à un squelette fibreux vivant plutôt qu'à une feuille parfaite. Les fibres longitudinales, étendues en lignes courbes de la base au sommet du limbe, sont unies transversalement par de nombreux filets qui forment avec elles des angles droits. L'ensemble présente exactement l'apparence d'une dentelle ou d'une broderie verte.

Ces feuilles sont portées sur de grêles pétioles et s'étendent horizontalement juste sous la surface de l'eau; le pédicule sort du milieu de la feuille et se termine par deux épis géminés. Au moment où elle pousse, chaque feuille se montre d'abord comme une fibre courte et délicate, jaune ou vert pâle; puis ses côtés se développent et ses dimensions augmentent. Pendant sa croissance, elle passe par des nuances sans nombre, depuis le jaune pâle jusqu'au vert olive foncé, et au brun obscur presque

Digitized by Google

noir quand elle va mourir. Ces feuilles atteignent jusqu'à 30 centimètres de long sur 7 de large.

De l'*Ouvirandra fenestralis* il faut rapprocher une plante du même genre : c'est l'*Ouvirandra Hendeloti*, qui habite la Sénégambie, et l'*Ouvirandra Bornieriana*.

27

Le soulèvement du sol de la Scandinavie.

On a eu souvent l'occasion, en matière de nivellements généraux, de s'occuper des phénomènes de soulèvement du sol, et l'on donne couramment pour exemple ce qui se passe en Scandinavie : il est certain que le sol subit un mouvement ascensionnel, lent mais continu. La réalité de ce mouvement a été souvent discutée, mais M. A. Badoureau vient encore d'en rappeler les preuves.

En premier lieu, Lulea, fondée par Gustave-Adolphe au bord du golfe de Botnie, se trouve maintenant reléguée à l'intérieur des terres; en second lieu, on voit sur plusieurs points les profondeurs des chenaux et des passes diminuer considérablement : tel est le cas notamment pour le chenal de Stoestsund, pour le port de Landskrona, etc. D'autre part, on a pu constater l'élévation par rapport au niveau de la mer de 99 repères tracés de main d'homme sur les côtes de la Baltique (87 en Suède et 12 en Finlande). De même on a pu observer en 1865 que 27 marques tracées en 1839 en Norvège, près du cap Lindesnaes, s'étaient élevées de la même façon et par rapport au même niveau.

Une autre preuve très curieuse consiste en ce qu'on a constaté dans les lacs finlandais et scandinaves la présence, à côté d'une faune d'eau douce d'importation récente, d'espèces regardées comme des restes d'une faune d'eau salée et froide, qui s'est adaptée progressivement à la vie dans les eaux douces et tempérées. Cette faune

Digitized by Google

comprend, d'après M. Oredner, un mammifère confiné d'ailleurs dans les lacs de Finlande (*Phoca annellata*), des poissons (*Cottus quadricornis*, *Trutta salar*, *Trutta lacustris*), des crustacés assez nombreux pour que nous ne puissions pas les citer. Cela indique que les lacs actuels ont été autrefois partie intégrante de la mer, dont ils ont été isolés précisément par ce soulèvement du sol qu'il s'agit de mettre en évidence.

On peut trouver d'autres preuves de ce mouvement ascensionnel. C'est, par exemple, la présence d'anciennes lignes de rivage de la mer moderne, actuellement surélevées jusqu'à 200 mètres environ d'altitude et se présentant sous l'aspect soit de crêtes de galets, soit de falaises d'érosion, soit enfin de deltas fluviaux. En outre, on trouve dans la Suède méridionale des dépôts d'argile colorée interglaciaire et d'argile blanche postglaciaire contemporaine des kjökkenmöddings danois; ces dépôts prouvent que la mer a par deux fois formé un *sund* à travers les lacs Wener, Hjelmar et Maclar. Enfin on pourrait encore signaler, comme preuve de l'élévation de terrains autrefois submergés, la présence constatée par M. Sars, près de Drobak, et jusqu'à 150 mètres d'altitude, du madrépore nommé *Oculina prolifera*.

Pour M. de Lapparent, pour M. de Drygalski, la cause de ce phénomène doit être cherchée dans le récent échauffement du sol et du sous-sol scandinaves; M. de Drygalski a montré en 1880 que cette cause était adéquate à l'effet. M. Badoureau, au moyen de calculs beaucoup trop compliqués pour trouver place ici, a prouvé mathématiquement que telle devait être la raison de ce soulèvement géologique. Il s'est basé sur ce qu'à la dernière époque glaciaire les glaces scandinaves couvraient une calotte d'environ 1500 kilomètres de diamètre; il a calculé l'élévation du centre de la calotte et a trouvé des chiffres concordant avec ceux que l'on constate pour l'élévation du sol en Scandinavie.

Digitized by Google

28

Les tremblements de terre en Grèce.

L'année 1894 aura été féconde en tremblements de terre, et quelques-uns ont été d'une telle violence, qu'il convient d'en enregistrer les funestes résultats.

En Grèce notamment les secousses se sont produites à plusieurs reprises, et les phénomènes sismiques ont été de la plus haute importance.

Pour se rendre compte de la gravité de cette catastrophe, il faut dire que si elle a affecté tout particulièrement le nord-est de la Grèce continentale, et surtout la province de Locride, ce n'est pas seulement en ce dernier point que les tremblements de terre ont causé des dégâts plus ou moins considérables et renversé les constructions. La Béotie, les environs de Livadia, l'Eubée, et, heureusement sur une bien moins vaste échelle, l'Attique, ont subi des pertes considérables. Dans la Béotie, les habitants ont dû camper en plein air sous des abris improvisés; et encore couchaient-ils tout habillés, pour pouvoir sortir en cas de danger, les secouses s'étant reproduites à plusieurs reprises différentes. Ces faits se sont répétés même à Athènes, éloignée pourtant du foyer sismique.

En réalité, le tremblement de terre de Grèce s'est composé de deux secousses très violentes, séparées et suivies par un nombre considérable d'autres plus ou moins fortes. La première, celle du 20 avril, a été ressentie à Athènes à 6^h 52^m du soir, suivant les indications des appareils de l'Observatoire national; elle avait été précédée d'un bruit souterrain et dura 5 secondes.

D'après M. Socrate Papavasilion, la région cruellement affectée par la secousse peut être divisée en trois zones, suivant l'intensité des effets destructifs produits.

Digitized by Google

La première zone ou de l'*épicentre* comprend la presqu'île d'Ætolymion. Trois villages de cette région, composés de 800 maisons et avec 1600 habitants, ont été détruits de fond en comble; il y a eu 180 tués et 27 blessés.

La deuxième zone est celle où presque tous les édifices des villages ont été démolis, zone qui a la forme d'une ellipse dont le grand axe, long de 28 kilomètres, s'étend dans la direction sud-est—nord-ouest depuis la baie de Larymne jusque près du cap d'Arkitza; le petit axe est long de 8 à 9 kilomètres. Les villages atteints sont au nombre de 9, comprenant 1 200 maisons et 5 500 habitants; 44 de ceux-ci ont été tués et 20 blessés.

La dernière zone a été relativement épargnée, puisqu'il y a eu seulement chutes partielles ou grands dégâts de maisons dans plusieurs villages. Cette zone est très vaste : elle a aussi la forme d'une ellipse ayant un grand axe de 90 kilomètres orienté sud-est—nord-ouest, et s'étendant du village de Dritza, à 20 kilomètres à l'est de Thèbes, jusque près du village de Molos, près des côtes sud du golfe Maliaque. Quant au petit axe, long de 65 kilomètres environ, il s'étend de Livadia jusqu'au village de Mantondi, près des côtes nord-est de l'île d'Eubée. Dans cette zone, les villages qui ont le plus souffert sont au nombre de 10 dans la province de Locride, de 12 dans celle de Livadia (surtout sur les rives sud de l'ancien lac Copaïs), et enfin de 12 dans la province de Thèbes. Dans l'île d'Eubée, c'est principalement le village de Sainte-Anne, au nord-est, qui a été le plus sérieusement atteint.

Il est bon de dire que, dans toute cette région, le sol se compose de terrains crétacés, composés de calcaire et de schistes, de terrains tertiaires (en stratifications horizontales discordantes avec les terrains précédents) formés de tufs calcaires, de grès, de conglomérats, de marnes, enfin de couches diluviales et alluviales. Au sud-est de la presqu'île d'Ætolymion, là où prédominent les terrains

Digitized by Google

crétacés, les villages ont bien moins souffert que là où l'on rencontre des terrains tertiaires et quaternaires moins résistants.

La première secousse avait formé de légères crevasses du sol dans quelques endroits, tari certaines sources, augmenté d'autres. Pendant la nuit du 20 au 21 la terre était soumise à des ébranlements incessants, avec secousses paroxysmiques de temps à autre et bruits souterrains. Puis le phénomène reprit de l'intensité; et enfin le 27 se produisit une secousse d'une énergie considérable. Nous pouvons laisser la parole à un témoin oculaire, M. Socrate Papavasilion, dont nous avons cité le nom plus haut.

« Le soir du 27 avril, une nouvelle secousse très violente, plus considérable que la première et précédée également d'un bruit souterrain, pareil à un coup de canon tiré au loin, a ravagé de nouveau la région. Elle dura 12 secondes et a été assez sensiblement ressentie à Athènes à $2^h 21^m 6^s$ du soir, suivant le sismoscope de l'Observatoire national. Après la secousse, même ébranlement du sol, comme la première fois. Les secousses, loin d'avoir cessé, se font encore sentir sur toute la région.

« L'ire affectée par la seconde secousse est plus grande que celle de la première. C'est ainsi que le grand axe de la deuxième zone s'est allongé de 30 kilomètres, surtout vers le nord-ouest, et s'est étendu depuis la baie de Scroponeri jusqu'au village de Saint-Constantin (*Palæokhéri*). Le grand axe de la troisième zone s'est étendu d'environ 22 kilomètres jusqu'à la ville de Lamie. Les deux petits axes de ces zones ont grandi de quelques kilomètres, surtout du côté sud-ouest. Les mêmes villages, affectés par la première secousse, l'ont été naturellement aussi cette fois, mais avec une intensité et un dommage plus grands. Il y a eu très peu de victimes.

« Cette seconde secousse a été, à plus d'un point de vue, remarquable. Ainsi, au moment de la secousse, la mer, sur toute l'étendue de la côte, depuis la baie de Saint-Théologue (à l'ouest de la presqu'île d'Ætolymion)

Digitized by Google

jusqu'au village de Saint-Constantin, s'était élevée en une onde qui est venue submerger la côte sur une distance de quelques dizaines de mètres en général. La mer s'est retirée à sa place initiale, sauf dans la plaine d'Atalante, dont la plus grande partie de la côte, celle au nord, est re-tée couverte par les eaux sur une distance de quelques mètres, tandis que la partie sud plonge dans les eaux sur une distance de plusieurs dizaines de mètres. Cette immersion, par suite de laquelle la presqu'île de Gaïdouronisi, au fond de la baie d'Atalante, s'est transformée en île, est due à un affaissement de cette plaine, dont il sera question plus bas.

« Divers autres phénomènes se sont produits. Ainsi des blocs de terre, mesurant parfois 25 mètres cubes, ont été détachés de quelques collines. Plusieurs sources ont tari, d'autres en ont augmenté le cours. De nouvelles sources chaudes, abondantes et en grand nombre, ont surgi à Ædipsos près des sources préexistantes. D'après M. le professeur Dambergis, elles sont de même nature que celles-ci et d'une température qui varie de 31 à 82 degrés.

« De nombreuses crevasses, parfois longues de quelques kilomètres, ont été formées; celles du cap Longos ont détaché une superficie de quelques milliers de mètres carrés et l'ont précipitée dans la mer. »

Mais le phénomène le plus remarquable a été l'ouverture d'une immense crevasse, d'une largeur, il est vrai, peu considérable et ne dépassant nulle part 3 mètres, mais atteignant la longueur extraordinaire de 55 kilomètres, s'étendant de la baie de Scroponeri jusqu'à la ville d'Atalante.

Le 1er mai, dans la soirée, une nouvelle secousse s'est fait sentir.

On ne peut se faire idée de la terreur des habitants : elle se comprend amplement. De la chaîne de Khlanos, qui domine Atalante, d'énormes roches roulaient dans la plaine; celle-ci s'est de plus comme détachée de la montagne et abaissée d'un mètre au-dessous de son

Digitized by Google

ancien niveau. A certains endroits la mer a inondé ses rives, et en d'autres points elle s'est retirée. De nouvelles secousses moins importantes se sont encore produites le 5 mai.

Les tremblements de terre dont il s'agit se sont fait sentir à de très grandes distances : l'onde sismique qui a causé ces désastres a pu être observée par M. Davidson à Birmingham au moyen d'un appareil à pendule bifilaire d'une sensibilité extrême. L'intervalle entre le moment de la secousse à Athènes et l'arrivée des pulsations à Birmingham n'a pas dépassé 14 minutes. Si l'on table sur une distance de 2 508 kilomètres, cela correspond à une vitesse moyenne de translation de 3 000 mètres à la seconde.

29

Les tremblements de terre en Turquie.

Le 10 juillet, un bouleversement sismique est venu secouer Constantinople et ses environs : il s'est manifesté sous la forme de trois secousses principales successives.

La première a été précédée pendant 1 à 2 secondes d'un fort bruit souterrain; elle s'est fait sentir horizontalement et a été assez faible. Elle a duré 4 ou 5 secondes et n'a point produit de dégâts appréciables. Mais il n'en a pas été de même de la deuxième, qui a été très violente, prolongée, verticale et rotatoire, avec accompagnement de bruits souterrains. Elle a eu une durée de 8 à 9 secondes et a produit des dégâts fort importants. Enfin cette secousse a été immédiatement suivie d'une troisième, ondulatoire et horizontale vers la fin. Les trois secousses ont eu la même direction, nord-est et sud-est.

Dans la première zone (l'épicentre) du territoire frappé par la commotion, de solides constructions se sont écroulées; cette zone en ellipse allongée a son grand axe

Digitized by Google

s'étendant de Tchataltza jusqu'à Ada-Bazar, le long du golfe de Nicomédie et sur 175 kilomètres; son petit axe a 39 kilomètres, entre les villages de Katirly et de Maltepé, à l'entrée dudit golfe.

Dans la deuxième zone, la plupart des maisons ont subi de légères crevasses et seuls quelques édifices mal construits se sont effondrés; cette région, longue de 248 kilomètres, large de 74, est limitée par une courbe passant par Tchourlou, Rodosto, Moudania, Akhissar, Scutari et Derkos. Enfin dans la troisième région il n'y a eu pour ainsi dire que déplacement d'objets mobiliers; cette région est limitée par une courbe passant par Panderma et Karakeuy, près de Biletzilz.

On pourrait reconnaître une quatrième zone, comprenant tous les points où le tremblement de terre a été quelque peu sensible à l'observation directe sans produire de dommages; elle s'étend jusqu'à Bucarest, Janina, Crète, Konia et une grande partie de la Turquie d'Asie.

Dans l'épicentre, les dégâts ont été considérables et plusieurs centaines de personnes ont été tuées ou blessées. A Poia, tout s'est borné à des vitres cassées, à des plâtras détachés, à quelques pierres tombant des corniches; mais la panique a été terrible. Les eaux de la mer se sont subitement retirées à une grande distance du rivage sur la côte d'Europe, du phare de la Pointe du Sérail à San-Stefano; puis elles sont revenues sous la forme d'une houle montrueuse, secouant violemment les ponts de Karakeuy et d'Azap-Capou.

De tous les points éprouvés, Stamboul est celui qui l'est le plus; les quartiers détruits sont Capou, Top-Capou, Balata, San-Stefano, etc. Le Grand Bazar s'est à peu près écroulé de fond en comble, ensevelissant un nombre considérable de victimes. Des mosquées, des minarets, ont été jetés à terre; nous ne pouvons énumérer les ruines qu'a faites la catastrophe. Les désastres ont été encore augmentés par l'ancienneté des constructions en pierre et par leur mauvais état, surtout à Stamboul; les constructions

Digitized by Google

en bois ont naturellement bien mieux résisté, les maisons en briques ayant de leur côté montré plus de résistance que celles qui étaient en pierre.

Ici comme en Grèce, on a remarqué que la constitution géologique du sol a contribué à aggraver les désastres, les constructions élevées sur un sol meuble s'effrondrant bien plus facilement que celles qui étaient sur un sol plus solide.

En finissant, nous ferons remarquer que depuis deux ans l'Europe traverse une période sismique des plus intenses.

30

Le renouvellement possible de la catastrophe de Saint-Gervais.

On n'a pas oublié la terrible catastrophe de Saint-Gervais, qui a été causée par un phénomène hydrologique et glaciaire des plus curieux. M. Vallot, qui est si expert en ces questions, a fait un rapport des plus intéressants sur la possibilité du renouvellement d'une pareille catastrophe, et il est arrivé à cette conclusion qu'il ne pourrait se produire que dans une cinquantaine d'années.

Nous ne rappellerons pas que la catastrophe a été causée par l'écoulement subit d'une poche d'eau contenue dans le glacier de la Tête-Rousse et formée par l'obstruction de l'orifice d'écoulement. L'accident provient donc du concours de ces deux causes, formation de cavités internes dans le glacier (cavités fournissant une certaine quantité d'eau) et obstruction de l'orifice de sortie. Pour que la catastrophe vienne à se reproduire il faut donc la rencontre de ces circonstances, et il est naturellement nécessaire que l'obstruction dure assez longtemps pour donner lieu à l'accumulation d'une puissante masse d'eau.

C'est donc l'obstruction qu'on doit prévoir. D'autre part, pour qu'il y ait possibilité d'accident, il faut que la paroi postérieure de la cavité supérieure vienne

Digitized by Google

occuper l'ancien front du glacier, c'est-à-dire qu'elle ait avancé de 140 mètres, et, comme on peut estimer la marche à 2 à 3 mètres par an, cela fait une période totale de 47 à 70 ans. On peut dire qu'avant cinquante ans il n'y a aucune probabilité que l'accident de la Tête-Rousse se renouvelle.

Ajoutons que, avec une compréhension remarquable de la matière, M. Vallot a indiqué quelques mesures très simples pour prévenir les conséquences terribles d'un déversement des boues du glacier. Au lieu de reconstruire les maisons sur leur ancien emplacement, il faudra s'abstenir de construire près du torrent ni, à plus forte raison, en travers de la vallée; on devra déplacer le torrent et lui creuser un nouveau lit, en même temps qu'établir un nouveau pont autrement compris que celui qui avait fait barrage en 1892.

Digitized by Google

HYGIÈNE PUBLIQUE

I

La peste de Hong-Kong.

La peste a exercé cette année pendant plusieurs mois des ravages terribles dans la colonie anglaise de Hong-Kong.

On peut dire d'une façon générale que la peste, la peste *à bubons*, est à l'état endémique dans certaines parties de l'Asie. Elle a son berceau en Asie centrale : la plus ancienne peste qui ait régné en Europe, la plus ancienne du moins sur laquelle on avait des renseignements complets, et qui sévit au VIe siècle, fut connue sous le nom de peste d'Orient, précisément à cause de son origine. D'autre part, c'est encore de l'Asie, du Cathay, comme on disait alors, que partit en 1345 la fameuse peste noire qui ravagea l'Europe et l'Asie, et dont on évalua les victimes au chiffre formidable de 25 millions.

Depuis la fin du XVIIe siècle on constate que cette terrible maladie a peu à peu abandonné l'Europe : la peste de Marseille en 1720 fut la dernière de l'Europe occidentale; la maladie se confina aux pays musulmans et à la partie méridionale de la Russie. Enfin en 1878-79 elle éclata dans le gouvernement d'Astrakhan, à la grande

Digitized by Google

inquiétude de l'Europe; mais elle ne se propagea point ailleurs.

Si elle a quitté l'Europe, la peste n'en demeure pas moins dans le continent asiatique. Des foyers pestilentiels se trouvent sur les pentes méridionales de l'Himalaya, dans l'Inde, au Koumaon, à Simla, etc. Enfin la peste sévit constamment, mais en frappant surtout les indigènes, dans le Yunnan : elle ne régne du reste qu'au delà d'une altitude minima, et sans dépasser une altitude maxima.

Un de nos consuls, M. Rocher, en résidence à Mongtze, a publié une intéressante étude de cette maladie dans le *Bulletin de la Société de Géographie* de Paris. Il identifie complètement cette peste du Yunnan avec la peste bubonique, et il rappelle que chaque année elle fait de nombreuses victimes. Elle sévit aussi quelquefois dans le Laos et sur la frontière du Koéi-Tchéou. Pour M. Rocher, cette peste provient de la Birmanie, d'où elle est apportée par les caravanes faisant le commerce entre les deux pays.

Il paraît que ce sont les petits animaux vivant dans les égouts, et d'une façon plus générale sous terre, qui sont les premiers atteints du fléau, et leurs corps entrant en putréfaction par milliers activent encore la propagation de l'épidémie. Au point de vue de l'époque à laquelle se fait plutôt sentir la peste, nous dirons que, en 1871, 1872 et 1873, toujours d'après M. Rocher, les débuts de l'épidémie se sont manifestés au commencement de la plantation du riz, c'est-à-dire de mai à juin ; elle sévit ensuite avec toute sa vigueur. Durant l'été, qui est la saison des pluies, elle se propage avec moins d'intensité.

Cette année elle a exercé des ravages terribles à Hong-Kong, comme nous le disions en commençant. Cette grande ville, dont nous n'avons pas à rappeler la situation dans l'estuaire de la rivière de Canton, possède une population très mélangée de 220 000 habitants. En dehors de quelques milliers d'Européens, on y trouve des Chinois, des Malais, des Indous, des Birmans ; et comme Hong-Kong est le quatrième port du monde pour son

Digitized by Google

tonnage, on comprend qu'une agglomération de cette importance où arrivent des navires et des marchandises de toutes les parties du monde, peut constituer un excellent foyer d'épidémies. C'est en effet ce qui se produit, et ce qui complique les choses, c'est qu'il est assez malaisé d'imposer aux Chinois des mesures hygiéniques.

Cependant, en dépit des craintes qu'on avait, la peste n'a pas étendu son centre d'action. On craignait notamment, et l'on craint d'une façon continue, que cette peste bubonique, régnant constamment au Yunnan, ne prenne la voie du fleuve Rouge et des autres cours d'eau qui descendent de la province chinoise dans le Yunnan. Mais notre colonie a échappé à cette atteinte. Pour M. Pichon, cela s'explique par ce fait que les transactions se trouvent arrêtées avec le Yunnan précisément à l'époque où l'épidémie bat son plein dans les hautes régions du fleuve. Pour d'autres hygiénistes bien au courant des questions indo-chinoises, il n'y a pas de danger à craindre parce que la peste ne s'accommode que des climats, chauds et partout s'arrête au tropique.

La dernière raison n'est peut-être pas très péremptoire, mais en fait le Tonkin a été jusqu'à présent épargné. D'ailleurs, un fait de grande importance à signaler et sur lequel il y aura lieu de revenir, c'est qu'un médecin de la marine, le Dr Yersin, a isolé le bacille de la peste, ce qui permettra de combattre cette terrible maladie.

2

L'eau potable à Paris.

On sait que, par suite de la rupture de quelques arcades souterraines de la conduite des eaux de la Vanne, survenue à la fin du mois d'avril, les Parisiens furent prévenus que dans treize de leurs arrondissements on ne leur distribuerait pendant un certain temps que de l'eau

Digitized by Google

de Seine. Un autre avis officiel leur annonça que depuis le 7 mai l'eau de la Vanne leur était rendue. Mais tout n'est pas fini et il ne suffit pas d'avoir pris des précautions alors que l'eau de Seine était fournie à la consommation; il faut encore en prendre alors que l'eau de source est revenue. En effet, ce n'est pas impunément que l'eau de la Seine, avec son cortège d'organismes infectieux, aura été introduite, un temps plus ou moins long, dans nos conduites d'eau potable. Par le passage d'une eau contaminée, des colonies de microbes ont eu le temps de prendre domicile dans ces conduites et de se fixer sur leurs parois, ou sur leur fond. Quand on sait avec quelle rapidité les microbes pullulent dans les milieux qui leur conviennent, quand on voit, dans les laboratoires consacrés à ce genre de recherches, les agglomérations d'animalcules se multiplier et se reproduire en nombre incalculable dans l'espace de quelques jours, on ne peut que s'inquiéter du regrettable contact qui s'est établi entre les parois des tuyaux d'eau de la Vanne et les germes microbiens, néfastes porteurs de la fièvre typhoïde et autres maladies infectieuses.

Combien de temps faudra-t-il pour que le passage continu de l'eau de la Vanne finisse par détacher et emporter ces funestes dépôts? Une période indéterminée et peut-être plusieurs mois. Cette indétermination même rend le danger plus grand.

Les Parisiens sont donc obligés, d'une façon générale, de se méfier des eaux qui leur sont fournies par la Ville comme eaux potables.

Mais comment remplacer l'eau de source, justement soupçonnée?

Les filtres à grande pression d'eau sont en possession de la faveur publique; mais cette confiance est fort mal placée, ou du moins elle est périlleuse. Les filtres dits du *système Pasteur* et autres sont de très ingénieux appareils, d'un usage très commode, élégants dans leurs dispositions, et que l'on aime à voir figurer dans les offices.

Digitized by Google

En principe, ils arrêtent bien les germes, mais par malheur ces appareils sont de parfaits réservoirs pour l'accumulation et la multiplication des microbes, quand ils ne sont pas entretenus comme il faut. L'analyse faite par des spécialistes, tels que le docteur Miquel, a révélé le nombre prodigieux d'animalcules microscopiques que débitent ces prétendus organes d'épuration, quand ils sont entre des mains négligentes. Un filtre n'agit pas par une vertu magique : il se borne à arrêter et à retenir dans sa substance les produits nuisibles. Mais ces produits, il faut en débarrasser le filtre, afin qu'ils ne se développent point dans ce milieu éminemment favorable à leur existence. En un mot, pour qu'un filtre soit hygiénique, il faut, à parler rigoureusement, en opérer le nettoyage chaque jour, soin que prennent bien peu de personnes.

Pour remplacer les filtres, on a conseillé l'usage des eaux minérales naturelles, qui ne semblent pas devoir être souillées par des produits étrangers, des germes pathogènes. Mais les eaux minérales sont chères. L'eau de Saint-Galmier vaut au plus bas prix 30 centimes la bouteille; celles de Vals, de Vichy, d'Évian valent de 60 à 75 centimes. Ce serait là un régime de prince, en admettant même que l'on ne redoutât point l'effet des agents thérapeutiques contenus dans les eaux minérales.

Mais il y a plus : les eaux minérales elles-mêmes ont été dénoncées comme pouvant contenir des microbes : nous avons, dans une section précédente, insisté sur ce point. On a attribué la présence des germes à un embouteillage imparfait exécuté à la source, c'est-à-dire dans des bouteilles mal lavées. Quelque explication qu'on en donne, le fait ne peut être contesté en présence des affirmations de nos chimistes.

Il ne reste donc à recommander qu'un seul moyen sûr de purification de l'eau : c'est l'ébullition. Mais ici se dresse immédiatement une objection : on prétend que l'eau bouillie est peu digestible. Hâtons-nous de dire que

Digitized by Google

c'est là une erreur complète, bien qu'on l'entende depuis fort longtemps répéter à satiété. On peut compulser tous les traités modernes de chimie, et dans aucun on ne trouvera mentionné ce fait, que l'eau après son ébullition soit lourde à l'estomac. Ce qu'on peut dire, c'est que l'eau distillée a ce fâcheux privilège. Mais eau bouillie et eau distillée sont choses fort différentes. L'eau distillée est peu digestible, non parce qu'elle manque d'air, car il est facile de le lui rendre par l'agitation, mais parce qu'elle ne contient aucun sel de chaux, élément indispensable pour restituer à nos organes la chaux nécessaire à la constitution des os. Quand on examine l'eau bouillie, on reconnaît qu'elle est sensiblement trouble. En se dégageant par l'ébullition, le gaz acide carbonique qui tenait en dissolution les sels de chaux, les a laissés précipiter à l'état de carbonate de chaux neutre insoluble. Loin de s'inquiéter de ce défaut de transparence, il faut s'en applaudir, car c'est le signe de la présence de sels calcaires nécessaires à la réparation et à l'entretien de nos organes.

Pour se préserver des mauvais effets des eaux fournies par la ville de Paris, il est donc prudent de ne faire usage que d'eau bouillie. On prend une de ces marmites de fonte qui servent dans les ménages à préparer le pot-au-feu, et on y fait bouillir l'eau, en maintenant l'ébullition pendant un quart d'heure; puis on la revêt de son couvercle. Le simple contact de l'air suffit à son aération.

On a prétendu que la simple ébullition ne suffit point à tuer les microbes de l'eau ; mais on peut affirmer qu'une température de 100 à 104 degrés, que l'on atteint avec une couche d'eau d'une certaine hauteur comme celle des marmites de fonte, suffit à détruire tout organisme vivant.

Cette précaution de ne faire usage que d'eau bouillie si l'on veut se mettre à l'abri de tout danger, doit être continuée au moins pendant les quelques mois que l'on assigne comme durée à l'épuration spontanée des conduites d'eau. Il est même évident que ce serait la meilleure

Digitized by Google

des précautions à prendre. On ne devrait évidemment pas admettre que le service des eaux puisse suspendre à volonté la distribution de l'eau de source, pour lui substituer l'eau de la Seine; l'application de cette mesure doit être une cause perpétuelle de préoccupations pour les habitants de Paris, qui sont sans cesse sous le coup d'une substitution de ce genre, avouée ou cachée. Il faudrait qu'à l'avenir une conduite une fois affectée à une distribution d'eau potable ne puisse jamais changer de destination et recevoir d'autre espèce d'eau que celle qui lui a été attribuée dans le plan de distribution approuvé et adopté par l'autorité administrative.

3

Contamination inattendue des eaux de source.

La preuve est abondamment faite aujourd'hui que le grand véhicule par excellence de la fièvre typhoïde, c'est l'eau; on doit se rappeler qu'on a vu diminuer dans une proportion considérable les ravages que cette maladie fait dans nos troupes, depuis qu'on a amené de l'eau de source dans les casernes. Aussi, chaque fois qu'on voit se déclarer quelque part la fièvre typhoïde, il faut se hâter de chercher si les eaux d'alimentation ne sont point infectées par des infiltrations de fosses d'aisances ou autres.

Cette année, Paris a subi une épidémie de fièvre typhoïde : on en fut d'abord très surpris, parce qu'on ne voyait point d'où pouvait en avoir été apporté le germe.

On songea à faire porter un examen bactériologique sur les eaux de source consommées dans Paris, puisque à ce moment on n'avait point introduit d'eau de Seine dans l'alimentation parisienne; et en particulier l'on examina les réservoirs de la Vanne, parce que les quartiers atteints par l'épidémie étaient précisément ceux

Digitized by Google

qui recevaient de cette eau. Quel ne fut pas l'étonnement de constater que ces eaux contenaient bel et bien des bacilles typhiques !

Comment ces germes avaient-ils pu s'y introduire? Une enquête, assez soigneusement menée, est venue montrer que cela résulte de la façon étrange dont a été comprise par le service des eaux le captage des sources de la Vanne.

Pour obtenir une plus grande quantité d'eau, l'on ne s'est pas contenté de capter les sources proprement dites : on a installé toute une série de drains recueillant les eaux de drainage dans les terrains avoisinant la source, et notamment sur le territoire du bourg de Rigny-le-Ferron, à quelque deux kilomètres du point de départ de l'aqueduc de la Vanne. On comprend immédiatement qu'on jette dans l'alimentation des Parisiens des eaux de drainage provenant de l'égouttage des terres du bourg en question. Or, dans le courant de 1893, une épidémie de fièvre typhoïde s'est déclarée à Rigny-le-Ferron, et, comme toujours dans les campagnes, on avait jeté les déjections des typhiques sur les fumiers sans les désinfecter. Les fumiers s'étaient égouttés dans les terres, les eaux, chargées de germes typhiques, avaient été recueillies par les drains, et entraînées ensuite dans l'aqueduc de la Vanne jusqu'à Paris. L'effet ne s'était du reste produit qu'au bout d'un temps assez long, parce que l'année 1893 a été très sèche; mais au moment des grandes pluies le résultat n'avait point manqué de se produire.

Après cette constatation, il est évident qu'on doit supprimer ces drains qui récoltent ainsi des eaux de surface, et il n'y a pas à faire de compliments aux ingénieurs de la ville de Paris, qui avaient exposé la santé publique à toutes les contagions. Mais il ne suffit pas de supprimer ces drains, car du même coup on diminuerait de 30 000 mètres cubes l'alimentation d'eau de source, et le service des eaux ferait la compensation en fournissant sans hésiter de l'eau de Seine.

Digitized by Google

En étudiant la région des sources de la Vanne, on a trouvé récemment un certain nombre de sources qui n'ont pas été captées; il est au moins étonnant que les services compétents n'aient pas exécuté eux-mêmes ces recherches, et il est regrettable qu'ils aient adopté une solution aussi dangereuse que celle des drains.

La morale à tirer d'abord de ces événements, c'est une confirmation de ce que nous disions tout à l'heure : il faut se méfier constamment des eaux dites de source, et prendre contre elles les précautions qu'on prendrait contre des eaux qu'on saurait contaminées. D'après les recherches faites par M. Chantemesse, toutes les eaux de source (Dhuys, Avre, etc.) distribuées dans Paris sont plus ou moins contaminées.

Il faudrait au moins que les autorités compétentes prissent les mesures nécessaires pour connaître d'une façon rapide l'état sanitaire des régions où prennent naissance les eaux destinées à l'alimentation, et pour protéger les sources contre les causes possibles de contamination.

4

La mortalité dans les grandes villes.

Le service sanitaire impérial d'Allemagne a publié cette année un rapport assez intéressant sur la mortalité comparée des grandes villes, en classant par conséquent ces villes au point de vue de la salubrité.

Au premier rang il cite Berlin, où l'on ne compte que 16,3 morts pour 1000 habitants. Stockholm et Christiania sont, elles aussi, dans une situation très favorable, puisque les chiffres correspondants ne sont que de 16,9 et de 19 respectivement. Londres et Paris, qui présentent tous deux le chiffre de 20,5 morts pour 1000 habitants, peuvent être considérés comme salubres.

Digitized by Google

Mais il n'en est plus de même quand on descend dans les villes de l'Europe méridionale, et surtout de l'Italie : à Rome, par exemple, la mortalité atteint 27,6 pour 1000 et 30,1 à Vienne. D'après le même rapport, Alexandrie serait la ville la plus malsaine du monde entier, avec une proportion de 52,9 morts pour 1000 habitants.

A propos de la mortalité des grandes villes, nous signalerons une étude remarquable publiée par M. Albert Schaw dans *The Century*. Il montre qu'on a tort de regarder comme satisfaisante pour nos villes une mortalité moyenne de 20 à 25 décès pour 1 000 : en général il faut se défier des moyennes, et si l'on décompose celles-ci, on voit que, suivant les différentes classes sociales, elle peut varier pour une même ville de 3 à 4 pour 1 000 jusqu'à 200 pour 1 000.

A Berlin par exemple, sur une population de 1 315 000 habitants, 73 000 personnes vivent dans des chambres à raison de 5 personnes par chambre. Or la moitié du total des décès est fournie par ces familles de 5 personnes : si bien que la moyenne de la mortalité pour les 73 000 habitants en question atteint 163,5 pour 1000, tandis que la mortalité des familles possédant 2 chambres n'est que de 23,5. Pour celles qui occupent 3 pièces, la moyenne tombe à 7,5; enfin pour les familles aisées ayant des appartements de 4 pièces et plus, la mortalité n'est plus que de 5,4 pour 1000.

On le voit, l'hygiène a encore bien des progrès à réaliser, en ce sens qu'elle doit pénétrer dans des milieux où elle est à peu près complètement inconnue à l'heure actuelle.

5

Amélioration des filtres en biscuit.

Les filtres en biscuit de porcelaine rendent de grands services en l'état actuel; et cependant certaines bactéries

Digitized by Google

peuvent les traverser assez facilement. Quelques eaux très contaminées renferment de ces germes qui, en moins de 48 heures, sont capables de traverser ces filtres.

M. Miquel, ainsi qu'il l'a indiqué dans les *Annales de Micrographie*, a cherché et trouvé un moyen de remédier à cet inconvénient en recouvrant ces filtres ou, comme on dit, ces bougies, de substances aptes à retenir les impuretés vaseuses qui s'accumulent à leur surface. Il faut rappeler que le débit du filtre ordinaire diminue au fur et à mesure que l'accumulation des impuretés rend plus facile le passage des bactéries.

M. Miquel remplit de gros sable l'intervalle qui sépare la bougie-filtre de son armature; cette couche de sable constitue ce qu'il nomme le dégrossisseur, qui arrête le *plus gros* des impuretés. De plus il ne laisse arriver l'eau dans cette chambre du dégrossisseur qu'après lui avoir fait traverser un cylindre de $0^{m},10$ de longueur, contenant une hauteur de $0^{m},07$ de sable fin et $0^{m},103$ de charbon animal. Cette couche filtrante n'avait point été stérilisée; l'eau y arrivait, sous une pression de $1^{m},50$, d'un réservoir de 15 litres qu'on remplissait tous les deux ou trois jours avec une eau extraordinairement souillée, l'eau du canal de l'Ourcq. On avait disposé un filtre témoin, un filtre nu, installé suivant la méthode ordinaire, identique comme type à celui qui était muni du dégrossisseur : cette bougie témoin avait été, elle, stérilisée à + 100 degrés; elle supportait une pression de 1 mètre seulement, l'eau n'y trouvant pas autant d'obstacles à son passage que dans l'autre.

Pendant les cinq premiers jours du fonctionnement, les débits successifs du filtre nu étaient de 1192, 1002, 960, 822 et 650; par contre les bactéries, qui étaient complètement absentes le premier jour, se rencontraient au nombre de 20 par centimètre cube d'eau filtrée le deuxième jour; le troisième il y en avait beaucoup, le quatrième elles étaient encore plus nombreuses, le cinquième elles étaient innombrables.

Digitized by Google

Pour le filtre avec dégrossisseur, les débits successifs pouvaient se représenter par les chiffres respectifs 882, 930, 954, 1050, 1362, 1428, 1740, 1602, 1516; et c'était seulement le douzième jour que les bactéries apparaissaient dans l'eau filtrée (au nombre de 60 par centimètre cube). Bien entendu, elles devenaient ensuite rapidement fort nombreuses.

Ainsi le filtre nu ordinaire, au bout de 48 heures, n'est plus capable de stériliser l'eau, et on peut dire qu'il n'a plus d'efficacité le cinquième jour; enfin son débit a diminué de moitié dès le cinquième jour. Au contraire, le filtre à dégrossisseur fonctionne parfaitement jusqu'au douzième jour, et, chose curieuse, il débite deux fois plus d'eau le quinzième jour que le premier.

Donc le système préconisé par M. Miquel, et qu'il n'indique que comme un modeste commencement d'amélioration, permet d'obtenir des prolongations de stérilisation pendant 10 et même 15 jours avec les eaux les plus impures et au moyen d'un dispositif fort simple.

Cela démontre que les filtres en biscuit sont perfectibles et qu'il y a beaucoup à faire dans cette voie.

6

La diminution de la fièvre typhoïde.

Quand nous parlions tout à l'heure de la question des eaux potables, nous rappelions que la fréquence de la fièvre typhoïde a diminué très sensiblement dans nos casernes; mais on peut dire d'une façon générale que cette maladie a présenté en Europe comme aux États-Unis, depuis vingt-cinq ans, une diminution régulière, non seulement pour ce qui est du nombre des cas, mais encore en ce qui touche la gravité de chaque cas pris isolément. On pourrait le constater dans toutes les grandes villes, à Londres, à Washington, à Bruxelles, à Breslau, à Munich, à

Digitized by Google

Dantzig. La cause de cette heureuse amélioration réside dans les progrès de l'hygiène et dans les travaux d'assainissement poursuivis dans toutes ces villes.

Nous pouvons nous en convaincre au point de vue spécial de Paris en consultant une étude bien faite due à M. de Pietra Santa, où il a examiné les manifestations de la fièvre typhoïde à Paris pendant la période décennale 1884-1893.

Si l'on compare les statistiques mortuaires de cette période avec celles de la période décennale précédente, 1874-1883, on peut constater une diminution marquée des taux de mortalité afférents aux décès en général pour toutes causes, et plus particulièrement aux décès par fièvre typhoïde.

Pendant cette période de dix années, en tablant sur une population moyenne de 2 404 520 habitants, le taux de la léthalité générale est descendu progressivement de 24,41 pour 1000 habitants à 22,42, l'année 1893 ne présentant même que le chiffre de 21,18. Le taux par décès zymotiques est descendu de 2,45 pour 1000 habitants à 1,84; enfin le taux de léthalité par fièvre typhoïde s'est abaissé de 3,62 pour 100 décès généraux à 1,67 pour 100 et même à 1,07 en 1893. De 1884 à 1893 on relève donc une différence de 2,55 pour 100 décès généraux.

Nous avons dit que la diminution de la mortalité par fièvre typhoïde provenait des travaux d'assainissement. Le fait est qu'à Paris ces résultats proviennent évidemment des progrès de la salubrité et de l'hygiène publique, meilleure installation des systèmes d'égouts, distribution d'eaux potables de meilleure provenance, suppression des quartiers insalubres, inspection sanitaire des garnis, fonctionnement régulier du service de désinfection par les étuves municipales.

M. de Pietra Santa a fait la remarque que partout et toujours la fièvre typhoïde est soumise à des exacerbations dites autumno-hivernales, en relation directe avec les conditions atmosphériques saisonnières. En Europe,

Digitized by Google

aux États-Unis, en France en particulier, le plus grand nombre des décès dus à cette maladie coïncident avec la période de l'année comprise entre les mois d'octobre et de janvier, tandis que les chiffres minima de morbidité et de mortalité ont été constamment enregistrés pendant les mois d'avril, de mai, de juin et de juillet.

En somme, et d'après le même auteur, la fièvre typhoïde résulte de causes déterminantes diverses, de facteurs morbigènes concourant à sa production. Les principaux sont, en premier lieu, l'usage d'eaux impures et contaminées, l'encombrement, la souillure et la malpropreté sous toutes ses formes, les conditions professionnelles spéciales et les circonstances atmosphériques.

7

La conservation du lait par l'oxygène.

Le lait est un des aliments que l'on consomme le plus, et à juste titre, car il constitue un aliment complet, facile à digérer, très nourrissant, excellent pour les enfants, pour les santés débiles.

Malheureusement il n'est pas une ville de quelque importance où l'on consomme du lait pur, ou au moins du bon, du vrai lait, présentant les qualités et la composition normales. La cause n'en est pas seulement l'habitude de fraude, de falsification des denrées alimentaires qui s'est malheureusement introduite dans les usages commerciaux. Cela tient surtout à ce que le lait est d'une conservation fort difficile, qu'il est extrêmement altérable et ne peut guère se conserver qu'un ou deux jours sans se cailler, sans *tourner*, comme on dit vulgairement.

Dans ces conditions, il n'est guère possible de faire venir ce liquide des pays de pâturages où on le produit en si bon état de pureté; on est obligé d'installer les vacheries dans le sein ou dans les environs mêmes des grandes

Digitized by Google

villes. Il ne faut pas compter que les vaches nourries ainsi donnent du lait crémeux, d'autant qu'on les nourrit dans le simple but d'une production intense de lait. On leur sert une alimentation spéciale, des tourteaux, des drêches, des pulpes : c'est à peine si elles reçoivent un peu d'herbe ; comme conséquence, elles donnent un produit peu nutritif, sans arome, sans saveur, sans ces propriétés particulières qui le rendent précieux. On a dit avec raison que ce sont là des laits anémiques, et on pourrait même ajouter que, pour en faciliter la conservation, on les additionne de substances plus ou moins malsaines.

Il faudrait donc trouver un moyen sûr et absolument inoffensif pour conserver le lait pendant quelques jours et permettre ainsi aux laits des pays de pâturages d'arriver en bon état jusqu'aux grands centres de consommation.

Pour obtenir ce résultat, on a imaginé les procédés les plus divers. C'est ainsi qu'on livre au public en bouteilles cachetées des laits qu'on affirme être parfaitement purs. En général, ce ne sont que des produits provenant de vaches des environs des grandes villes, de vaches anémiques ; mais si par hasard ce sont des produits de la campagne, ils ne sont nullement protégés contre la coagulation par cette mise en bouteilles, celle-ci étant faite sans les soins minutieux capables d'empêcher la présence des spores et des germes.

Il y a un procédé de conservation sûr : c'est la *pasteurisation*, qui est obtenue par le chauffage à 70 degrés centigrades, le liquide étant maintenu pendant 30 à 40 minutes à cette température, puis refroidi brusquement. De la sorte on conserve le lait assez longtemps, tant qu'il est bien bouché ; mais, quoique n'ayant pas un goût de cuit très prononcé, il a perdu son arome, sa fraîcheur, sa saveur typique et une partie de son action salutaire.

On a essayé des laits *condensés*, qui donnent même lieu à un commerce assez important : ici encore on chauffe le lait à 70 degrés pour détruire les germes, puis

Digitized by Google

on le filtre après refroidissement ; on le concentre ensuite aux deux tiers de son volume dans le vide et on le transvase dans des récipients spéciaux. En dépit de toutes ces précautions, ces liquides ne peuvent se conserver longtemps, et d'ailleurs ils ont le même goût et les mêmes inconvénients que les laits pasteurisés.

Des laits condensés il faut rapprocher les laits *concentrés*, qu'on fait évaporer dans le vide au cinquième de leur volume naturel, et qu'on enferme immédiatement et hermétiquement. Pour ceux-ci la conservation réussit bien, mais aux dépens de la qualité du liquide, que bien des estomacs ne peuvent supporter et qui perd toutes les qualités du lait frais. Parmi d'autres procédés de conservation il y a le système Garnier, où l'on évapore le lait et on le réduit en poudre, puis celui de M. Nourry, qui a recours au vide atmosphérique ; parfois on congèle le lait, comme on opère pour les viandes et maintenant parfois pour les légumes.

Enfin le moyen le plus employé est la *stérilisation*. On chauffe le lait pendant un certain temps à une température supérieure à 100 degrés centigrades ; puis on le laisse refroidir pendant un ou deux jours. Mais ce traitement n'empêche pas le développement des germes qui ont pu échapper à cette première destruction par la chaleur. Alors on procède à un second, parfois même à un troisième chauffage, et tous les spores sont forcément détruits. Pour cette opération on peut enfermer le lait dans des vases clos : c'est même ce qu'il y a de plus sûr ; c'est une méthode analogue à celle dont on se sert pour les matières alimentaires, pour les conserves. Et le fait est que le liquide ainsi préparé ne renferme plus de germes de maladie, pas plus que de coagulation, et peut se conserver pendant des années.

Mais cela ne donne toujours pas du lait frais, du lait naturel et complet. Non seulement après cette stérilisation il a le goût de cuit, mais encore la caséine modifiée est moins digestible que dans le lait cru ; l'albumine est

Digitized by Google

coagulée, la crème elle-même est transformée, le sucre de lait est en partie détruit, en partie altéré. L'arome a disparu partiellement avec l'élimination des principes odorants volatils, une grande partie des matières protéiques solubles ont été rendues insolubles. Enfin le ferment de lait cru, la *galactozymase*, comme on l'appelle, et qui a le pouvoir de liquéfier l'amidon, a été détruit pour une bonne portion, si bien que la digestibilité du produit est bien moindre.

En présence de l'imperfection de tous ces procédés, M. Villon a cherché une méthode permettant de conserver le lait à l'état réellement frais, tel qu'il est au moment de la traite, et par suite de le livrer dans les grands centres sans qu'il soit nullement dénaturé. L'originalité du système de M. Villon est qu'il opère la stérilisation à froid, et que par suite il se met à l'abri de toutes les modifications qu'entraîne le chauffage.

Immédiatement après la traite, le lait est placé dans un récipient en tôle émaillée de 500 litres, et on comprime dans ce récipient de l'oxygène pur à une pression de 5 ou 6 atmosphères. Pendant plusieurs heures on laisse l'oxygène en contact avec le liquide; puis on ramène la pression à 2 atmosphères et l'on opère le soutirage dans des bidons de 100 litres, pour le transport. Le lait reste à l'état naturel sans modification dans sa composition, dans sa saveur ni dans son arome; aucun principe nutritif n'a été détruit, et par suite de toutes ces précautions il garde sa digestibilité accoutumée. Bien plus, quand le contact avec l'oxygène a été supprimé, le lait ne renferme aucun produit en solution, ce qui confirme ce que nous disions et montre qu'il reste identique à lui-même.

Voici maintenant quelle est l'action du gaz oxygène. Il empêche tout ferment de se développer et même tue ceux qui sont nuisibles, car en général ces ferments sont anaérobies, c'est-à-dire qu'ils se développent sans le secours de l'oxygène. Saturé d'oxygène, le lait peut demeurer plus de quinze jours sans se coaguler, et de même il supporte des

températures de 80 à 100 degrés. Il faut se rappeler de plus que l'oxygène n'a aucune odeur, aucune saveur et est fort peu soluble dans le lait, en même temps qu'il n'a aucune action malfaisante.

Au point de vue pratique, il est bon de noter que l'oxygène ne présente aucun danger d'explosion et d'incendie : ce qui fait qu'on peut confier cette opération de la stérilisation du lait par ce gaz à des ouvriers plus ou moins inexpérimentés.

M. Villon a construit des appareils industriels pouvant aisément prendre place dans les fermes où l'on fait le commerce du lait. L'appareil comprend d'abord un grand réservoir disposé sur une charpente assez élevée, et où l'on monte le produit de la traite. De là le liquide s'écoule par la simple pesanteur dans un cylindre métallique saturateur installé sur un chevalet ; dans ce cylindre tourne un agitateur à palettes, mû par une manivelle à engrenages. En outre, le cylindre porte un robinet d'échappement, une soupape de sûreté et un niveau d'eau.

On sait qu'on peut aujourd'hui facilement se procurer les gaz comprimés, l'oxygène comme les autres, dans des bouteilles métalliques en acier ; nous en avons parlé dans le courant de ce volume. On se procure donc une de ces bouteilles chargées d'oxygène, comprimé à 120 atmosphères. On relie le robinet de la bouteille à un récipient intermédiaire, un détendeur de gaz, qui réduit cette pression considérable. L'oxygène n'en sort qu'à une modeste pression de 5 à 6 atmosphères et se rend par un tuyau spécial dans le cylindre saturateur.

On procède ensuite, comme nous avons dit, en laissant sous pression pendant 4 ou 5 heures, puis en faisant écouler le lait dans les bidons de transport, où il reste sous une pression de 2 atmosphères jusqu'au débit chez le marchand.

On peut se rendre compte que les manipulations sont assez simples et parfaitement pratiques. Au reste M. Villon a expérimenté la valeur du procédé. Il a expédié du lait

Digitized by Google

de Lyon à Londres, puis il l'a fait revenir; et après ce long transport le lait oxygéné ne présentait rien d'anormal, ni comme goût, ni comme composition, et ne contenait ni germes ni ferments.

Nous n'avons pas besoin d'insister sur l'importance de cette méthode, non seulement pour les consommateurs, qui pourront se procurer du lait vraiment bon, mais encore pour les fermiers, pour les cultivateurs, qui trouveront un moyen de vendre à bon compte le produit de leurs étables, tout en étant éloignés des grands centres de consommation.

8

Les falsifications des beurres et des huiles.

Comme nous le disions plus haut, la falsification des denrées alimentaires a pris un développement inouï ces dernières années, grâce aux découvertes fort intéressantes, mais fort dangereuses en l'espèce, qui ont été faites par la chimie industrielle.

En ce moment, cette science assez malhonnête a victorieusement exercé ses efforts sur les beurres et les huiles.

Pour les beurres, la principale falsification actuelle consiste dans l'introduction de grandes quantités de margarine. Ce produit est fabriqué dans d'immenses usines, en Suède, en Danemark, en France, et, dans les grands centres de consommation, il est extrêmement difficile de se procurer des beurres vraiment purs. On en a eu une preuve récemment dans certains ports anglais où il se fait un important commerce d'importation des beurres français : le gouvernement anglais s'est plaint que les beurres introduits par les producteurs français comme beurres purs contenaient une grande quantité de margarine. Et, à la suite de cette réclamation, le Ministère de l'Agriculture a rappelé aux préfets qu'ils doivent faire

Digitized by Google

prélever à l'improviste dans les ports d'exportation des échantillons pris sur les beurres destinés à sortir de France.

Mais on comprend qu'on ne réserve pas cette falsification pour les beurres devant prendre la voie de l'étranger. Sans doute il faut laisser la plus grande liberté à la fabrication et à la vente de la margarine, en tant qu'elle est affichée et vendue sous son véritable nom; mais il faut aussi se défier de cette fraude.

L'art (car c'en est un) de falsifier les huiles a fait des progrès par trop remarquables.

Autrefois l'on se contentait de mélanger à l'huile d'olive de l'huile de colza, d'arachides, d'œillette, etc.; c'était simplement une fraude sur la qualité de la marchandise vendue, introduisant des substances désagréables au goût, mais nullement malfaisantes. Aujourd'hui l'on ne s'en tient plus à des mélanges aussi inoffensifs.

Pour *retaper* (suivant le mot consacré) les vieilles huiles rances, on les agite avec de l'alcool, qui dissout un acide gras infect; puis on agite ferme, l'on distille pour enlever l'alcool, et l'huile est livrée aux consommateurs, ayant perdu une partie de ses principes. Si la rancidité résiste à l'alcool, on y mélange 5 pour 100 de magnésie, on brasse pendant longtemps, puis on filtre sur l'amiante.

Si ce nouveau traitement échoue, on a recours à l'aluminate de soude, au caséate d'ammoniaque, et on fait passer à travers le liquide de la vapeur surchauffée. Tout n'est pas encore fini, car cette manipulation a rendu l'huile noire comme de la réglisse; pour lui redonner la couleur voulue, on la traite par le noir animal, la soude caustique, l'ammoniaque, le bioxyde de magnésium ou l'eau oxygénée. Certaines fabriques ont recours à un mélange de 25 litres d'huile d'olive, 75 litres d'huile de coton et 5 kilogrammes de margarine. On chauffe et l'on fait digérer le tout sur de la pulpe d'olive; le résultat doit ressembler assez peu à de l'huile d'olive.

S'agit-il de donner du moelleux à l'huile d'olive, les

Digitized by Google

industriels peu scrupuleux ont pris l'habitude d'y incorporer de la vaseline, dans la proportion de 10 pour 100 environ; on sait que la vaseline est un extrait des pétroles.

Pour rendre les huiles incorruptibles, on y mêle les produits les plus étranges, l'acide sulfophénique, le formol, la formaldéhyde; on emploie aussi l'asaprol, dont nous avons parlé dans le chapitre de la Chimie.

9

La désinfection des déchets de boucherie.

A la fin de chaque journée de vente, les boucheries ont à se débarrasser d'une quantité considérable de déchets, débris de viande, de graisse, d'os; ces déchets ne sont point, du reste, inutilisés : ils renferment notamment des graisses susceptibles d'un emploi industriel, et chaque jour les boucheries reçoivent la visite de voitures spéciales qui emportent ces détritus dans des coffres plus ou moins bien clos vers les usines de transformation. Ces voitures laissent sur leur passage une odeur par trop caractéristique de putréfaction : cela n'a rien d'étonnant, car les débris en question sont entassés, sans précaution aucune, dans des boîtes de fer qui restent dans les boucheries. Il n'y a malheureusement pas que l'odeur à envisager : il faut songer que les mouches peuvent pénétrer dans ces boîtes et emporter ensuite un peu partout des germes de putréfaction et de charbon.

La commission d'assainissement et de salubrité de l'habitation avait chargé, il y a déjà longtemps, MM. Miquel et Crinon d'étudier cette question de la désinfection des déchets de boucherie : il fallait trouver un moyen de supprimer les odeurs des os et débris et surtout d'obtenir une désinfection sûre, incapable pourtant de compromettre l'utilisation des produits résultant de la transformation industrielle de ces débris.

Digitized by Google

On pourrait songer immédiatement au sublimé corrosif, qui est un désinfectant infaillible, mais il présente une toxicité redoutable et il serait dangereux de le mettre entre les mains des bouchers. MM. Miquel et Crinon ont essayé le chlorure de chaux, le sulfate de cuivre, l'acide phénique et plusieurs autres produits qui ne répondaient qu'imparfaitement aux conditions du problème : les uns sont peu stables, les autres communiquent aux viandes et aux os une coloration gênante au point de vue industriel, enfin certains ont une odeur par trop violente ou un pouvoir antiseptique beaucoup trop faible.

Les essais ont amené cette conclusion que le meilleur liquide en la circonstance sera du chlorure de zinc en solution aqueuse à 3,5 pour 100 environ, obtenue en versant dans 100 litres d'eau 10 kilogrammes de chlorure de zinc liquide à 40 degrés Baumé ; la concentration en est plus que suffisante pour s'opposer efficacement à la fermentation putride des déchets qui y sont immergés. A un point de vue plus spécial, il est prouvé que ce liquide agit efficacement sur la bactéridie charbonneuse, sur ses spores et sur les autres germes septiques, qui sont rendus inoffensifs.

Au point de vue pratique, MM. Miquel et Crinon pensent qu'il faut disposer dans chaque boucherie un récipient en bois de 100 litres environ de capacité (pour faciliter le dosage). Dans ce récipient on plongerait un panier destiné à recevoir les débris de toute nature et qu'on pourrait par suite aisément enlever du liquide antiputride au moment même de l'enlèvement des détritus et de la remise à la voiture spéciale. Le récipient en bois sera rapidement imbibé de la solution antiseptique et ne pourra s'infecter lui-même. La seule précaution à prendre pour que l'appareil désinfectant puisse fonctionner pendant des années sera de remplacer au fur et à mesure le liquide perdu par évaporation ou entraîné par les déchets : il est en effet facile de tenir en réserve une cruche de grès contenant la solution voulue.

Digitized by Google

Quant au prix de cette solution, il est très abordable, puisque les premiers frais d'achat de la liqueur désinfectante ne dépasseraient guère 6 francs; M. Nocard estime même qu'une solution de chlorure de zinc à 2 pour 100 serait largement suffisante pour empêcher la putréfaction des matières animales, et, en réduisant ainsi la quantité de sel à employer, le prix des 100 litres nécessaires serait encore grandement diminué.

Comme de juste, la proposition émise par ces chimistes a été l'objet de protestations très vives de la part de la Chambre syndicale de la boucherie de Paris. Elle a fondé ses réclamations d'abord sur l'extrême propreté des boucheries : à ce point de vue il est évident que les boucheries parisiennes sont remarquables, au moins en apparence; mais en la matière il ne faut pas s'en tenir à l'extérieur et cette propreté externe n'empêche pas que les récipients de déchets ne contiennent des substances en putréfaction. En second lieu, les bouchers disent qu'il y aura de grands inconvénients à conserver constamment une aussi grande quantité de liquide dans des établissements qui craignent tant l'humidité, alors surtout qu'il s'agit d'une solution aussi dangereuse que le chlorure de zinc.

Le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine n'a pas tenu compte de ces observations, et il a décidé d'imposer l'immersion des déchets de boucherie dans la solution et dans les récipients proposés par MM. Miquel et Crinon. De plus on a invité le Préfet de Police à faire surveiller activement les voitures destinées au transport des déchets de boucherie, qui répandent aujourd'hui leurs odeurs sur la voie publique.

Digitized by Google

10

Le soleil et les microbes.

Dans une section antérieure, nous avons déjà parlé de cette importante question; précisément à cause de son importance, nous demanderons à y revenir encore une fois.

C'est sur l'action désinfectante de l'air et de la lumière solaire qu'était fondé l'ancien procédé employé dans les lazarets et connu sous le nom de *sereine*: on y recourait pour purifier les hardes et les objets suspects contenus dans les bâtiments mis en quarantaine. Il serait certainement utile de posséder un moyen très simple de purifier certains articles, tels que les cuirs, les gommes, qui ne supportent pas la chaleur, et que d'autre part les solutions antiseptiques altèrent toujours un peu. Boubnoff, pour répondre à ce besoin, a cherché si le soleil ne pourrait pas constituer le désinfectant demandé.

Il a imprégné des étoffes de bactéries pathogènes en cultures pures et de pus à microcoques, et il les a exposées à la lumière solaire; au bout d'un temps déterminé et variable, il a constaté l'effet des rayons solaires, c'est-à-dire vérifié la persistance ou la mort des animaux introduits dans les étoffes.

Il a reconnu d'abord que les bacilles du choléra sont rapidement détruits; ils ne présentent pas en effet une très grande résistance. Quant aux bacilles typhiques, desséchés ou non, ils résistent à huit ou neuf heures d'exposition. Enfin le bacille diphtérique ne cède qu'à vingt-neuf heures d'insolation quand il est contenu dans un oreiller, et à trente-huit heures dans une toison de mouton. Ce qui est remarquable, c'est que la simple enveloppe de toile d'un oreiller suffit pour protéger les bactéries adhérentes au crin ou à la plume.

Digitized by Google

11

Les briquettes pour le chauffage des voitures publiques.

Il ne faut pas être grand clerc pour savoir que toute combustion de charbon en dehors d'un appareil assurant le tirage lance dans l'atmosphère environnante une quantité assez grande d'acide carbonique et d'oxyde de carbone: tel est le cas pour ce qu'on appelle les *briquettes* destinées aux chaufferettes à main ou aux chaufferettes des voitures publiques. Des accidents assez nombreux se sont produits par le fait de l'emploi de ces charbons agglomérés dans les fiacres de Paris, les voyageurs ayant pu présenter une sensibilité marquée à l'empoisonnement et ayant commis l'imprudence de laisser fermées toutes les ouvertures de la voiture où ils se trouvaient.

A plusieurs reprises, l'Académie de médecine s'est prononcée énergiquement contre les dangers produits par la combustion des briquettes dont il s'agit, et elle a émis l'avis qu'une mesure de police vînt interdire ce moyen de chauffage, étant donnés les cas d'intoxication qu'il a entraînés.

La question est toujours à l'ordre du jour, car, si l'on a pris la mesure de police en question, on n'a pas tenu la main à ce qu'elle fût observée, et le chauffage aux briquettes s'est maintenu tel quel. Il est vrai que la solution est, comme presque toujours, entre les mains des intéressés, des voyageurs, qui n'auraient qu'à refuser impitoyablement toute voiture chauffée avec une briquette. En tout cas, il est opportun d'éclairer l'opinion publique, précisément pour que chacun comprenne le danger qu'il court et qu'il a un intérêt majeur à éviter.

C'est pourquoi nous empruntons quelques renseignements à un rapport officiel de M. Cazeneuve. A Lyon, l'usage des briquettes était fort répandu; mais, à la suite

Digitized by Google

d'accidents constatés, le Conseil d'hygiène s'est prononcé pour une prohibition absolue, et la mesure a été rendue exécutoire; c'est à cette occasion et préalablement que M. Cazeneuve fut chargé de faire quelques expériences sur les gaz provenant de la combustion de ces briquettes.

Les briquettes sur lesquelles les essais ont porté sont fabriquées à Lyon, par un fabricant d'appareils de chauffage; elles pèsent environ 135 grammes, et sont formées d'un mélange à peu près par parties égales de charbon de bois et de dextrine (celle-ci ne servant qu'à lier la masse); on y ajoute en outre 2 pour 100 de nitrate de soude pour favoriser la combustion.

On a fait brûler les briquettes sous une cloche avec une forte aspiration, et l'on a recueilli un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, ce dernier figurant pour 10 pour 100 environ. Bien entendu, la proportion d'oxyde de carbone doit varier suivant la composition de la briquette, suivant la richesse en nitrate de soude en particulier et la quantité d'air intervenant dans la combustion. Le rapport entre l'acide carbonique et l'oxyde de carbone dépend donc grandement des conditions dans lesquelles s'opère la combustion.

Mais on a pu constater aussi que les vapeurs nitreuses, en faible quantité, il est vrai, figuraient constamment avec l'acide et l'oxyde. En effet, les gaz étaient aspirés dans une série de flacons de Woolf renfermant, les premières de la potasse, les autres du protochlorure de cuivre acide. Précisément les flocons à potasse renfermaient, à côté de l'acide carbonique, un mélange de nitrate et de nitrite potassiques dû à l'hypoazotide dégagé.

Il est vrai que les quantités dégagées sont très faibles, qu'elles ne représentent guère que le millième de l'acide carbonique produit; mais elles n'en existent pas moins et ont une importance réelle au point de vue hygiénique. En cas d'intoxication oxycarbonée causée par les briquettes, elles interviennent d'une façon fâcheuse, en ajoutant leur action toxique à celle des gaz carbonés.

Digitized by Google

Il y a donc, dans ces expériences, une nouvelle raison pour faire la guerre à ce moyen de chauffage si pernicieux.

12

L'inflammabilité du pilou et les accidents causés par cette étoffe.

Depuis quelques années les magasins de nouveautés ont mis en vente une étoffe qui a fort jolie apparence, un aspect soyeux, et qu'on nomme *pilou*. C'est, en un mot, une sorte de molleton de coton plus épais que la flanelle ordinaire, ayant l'avantage de ne coûter qu'un prix très modeste; précisément à cause de son épaisseur et de son moelleux, le pilou est couramment employé pour la confection des peignoirs et robes de chambre. La partie interne du tissu est unie et à poils assez courts, tandis que la partie extérieure présente une surface pelucheuse à fils souvent longs et soyeux. Nous avons dit qu'on fait grand usage du pilou, et le fait est que la France en fabrique d'énormes quantités, non pour le marché intérieur, mais pour l'exportation.

Tous les tissus de coton en général s'enflamment facilement, mais pour certains pilous cette propriété est poussée au plus haut degré. Nous avons dit qu'une des faces est pelucheuse; approchez-la d'une flamme, et, presque immédiatement, ce duvet s'enflammera à la façon du fulmicoton : il suffit pour cela du voisinage d'un foyer en combustion ou même d'une lampe. La flamme se propage rapidement, tantôt sur une étendue restreinte, tantôt au contraire dans l'ensemble du vêtement. Il est vrai que souvent cette flamme s'éteint après avoir jeté une vive lueur, et sans avoir entamé la trame de l'étoffe. Toutefois il n'en est pas toujours ainsi, et de toute manière la personne portant le vêtement est exposée à des brûlures aux mains et à la figure.

Des accidents se sont assez fréquemment produits, si

bien que le Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine a été saisi de la question, et M. Schutzenberger a publié un rapport circonstancié concluant « à ce que le pilou doit être considéré comme d'un emploi dangereux pour la confection de vêtements offrant des parties flottant librement ». L'appréciation nous semble plutôt trop étroite; les accidents se sont multipliés, comme le faisait remarquer M. Bailland, parce que l'usage des vêtements de pilou s'est répandu. Il est de ces accidents qui ont été suivis de mort, dans un cas, il faut le noter, où les vêtements étaient neufs, et n'avaient subi ni lavage, ni repassage.

Il est donc de première importance de signaler le danger que constitue cette étoffe : les personnes qui ont été victimes d'un accident ignoraient complètement que cette substance fût à un tel degré inflammable. Il est vrai que les fabricants d'étoffes de coton nient que le pilou présente le moindre danger; mais on est obligé de ne point les croire tout à fait, et de déconseiller plutôt l'usage de ce dangereux tissu.

13

Les étuves municipales de Paris.

Parmi les procédés de désinfection les plus efficaces et en même temps les moins nuisibles pour les objets qu'on y soumet, celui de l'exposition à la vapeur d'eau, autrement dit de l'étuve, est de beaucoup préférable. C'est pour cela que la Ville de Paris a créé trois établissements de désinfection possédant des étuves.

Le but du service des étuves municipales est de désinfecter non seulement les objets directement apportés aux établissements par les particuliers, mais encore de faire prendre à domicile ces objets sur la demande des particuliers ou des services administratifs et de les faire

Digitized by Google

reporter à domicile après les opérations sanitaires. Les demandes adressées aux étuves proviennent du reste des sources les plus variées : des mairies, des médecins, des particuliers, des hôpitaux, des ambulances, de la police, des établissements d'enseignement ; les demandes peuvent être adressées verbalement, par lettre, par télégraphe, par téléphone. Le relevé de toutes les opérations de désinfection est centralisé au secrétariat de l'inspection générale de l'assainissement et de la salubrité de l'habitation : ce n'est point donc une de ces préoccupations paperassières dont les administrations françaises sont coutumières, c'est pour tenir ce service au courant de l'état sanitaire de Paris, lui indiquer immédiatement les quartiers atteints par telle ou telle épidémie, et lui permettre de prendre aussitôt des mesures prophylactiques.

Un peu de statistique va nous montrer quels services rendent les étuves municipales et quelle progression a suivie leur fonctionnement.

Pendant les sept premiers mois de l'année 1889 on avait fait appel au service municipal pour 70 opérations de désinfection. Dès l'année 1890, ce chiffre monte à 652 ; puis il atteint 4 139 en 1891, 18 464 en 1892 et 34 859 en 1893. Pour l'année 1894 ce chiffre aura été certainement dépassé, et de beaucoup, puisque pendant les cinq premiers mois les opérations de désinfection s'étaient élevées au nombre de 18 743, tandis qu'on n'en avait compté que 12 638 (ou environ 6 000 de moins) pendant la période correspondante de 1893.

Et encore, pour bien faire comprendre la masse de travail et de services que représentent ces chiffres, devrons-nous dire que les totaux précédents comprennent pour une unité, aussi bien l'opération faite à la fois au domicile et à l'étuve pour un même malade que l'opération faite en un seul lieu, et quel que soit le nombre des objets traités dans chaque opération. La désinfection d'un établissement tout entier, lycée, école, ne compte également que pour une unité. D'autre part, on pourrait ajouter à ces relevés

Digitized by Google

les désinfections faites chaque jour pour les asiles de nuit municipaux, où les effets de tous les nouveaux admis doivent être passés à l'étuve le soir de leur arrivée.

Les 34 859 opérations pratiquées en 1893 se composent comme il suit au point de vue de leur cause : fièvre typhoïde 3 078; variole 3 399; rougeole 2996; scarlatine 2 694; coqueluche 575; diphtérie 4 354; diarrhée 34; tuberculose 8 128; fièvre puerpérale 302 ; érysipèle 1 188; divers et mesures d'assainissement 7 834.

Il faut noter que, quand plusieurs cas d'une même maladie se renouvellent dans un immeuble en une période de temps assez courte, il est alors procédé, par le service des étuves, au nettoyage antiseptique de l'immeuble tout entier; de même s'il s'agit d'une maison très insalubre. Cela n'empêche pas du reste les mesures qu'on prend spécialement pour un logement contaminé.

Jusqu'à 1894, les opérations de désinfection ont été exécutées d'une façon absolument gratuite; maintenant, et comme, en raison même de leur plus grande fréquence, elles donnaient lieu à des dépenses considérables, on les fait payer suivant un système de taxe cher au conseil municipal, exemptant les loyers au-dessous d'une certaine somme, et faisant conséquemment payer tous les frais par les loyers supérieurs.

14

Le choix des papiers à filtrer.

On s'aperçoit chaque jour de plus en plus que les questions les plus secondaires en apparence ont une importance souvent considérable en matière d'hygiène : c'est qu'en effet les germes saisissent avec empressement, si l'on peut dire, tous les moyens qui se présentent pour eux de passer d'une substance à une autre. D'autre part ces germes, et le plus fréquemment des germes pathogènes, se

Digitized by Google

rencontrent un peu partout, dans les matières les plus diverses, là où l'on n'a pas pris les précautions voulues pour les détruire.

C'est en partant de ces principes que M. le Dr Lardier s'est proposé d'étudier minutieusement la fabrication des papiers à filtrer, persuadé qu'il y aurait de nombreux enseignements à recueillir sur ce sujet. Au premier abord, la question paraît de médiocre importance, mais il faut songer à combien de préparations médicales sont employés les papiers à filtrer. Cependant on ne s'est pour ainsi dire jamais occupé de la matière dont ils sont faits et des procédés qu'on peut employer pour la désinfecter.

Il existe deux sortes de papier à filtrer, le papier blanc et le papier gris, qui sont livrés au commerce sous différents formats, qui presque tous proviennent de deux centres principaux de fabrication, la Meuse et le Puy-de-Dôme, où cette industrie s'exerce dans de petites usines. L'outillage de celles-ci est non seulement restreint, mais encore tout à fait primitif, et il en est de même des méthodes; cela s'explique, par ce que les industriels qui se livrent à cette fabrication sont, le plus souvent, des cultivateurs qui mettent à profit l'interruption du travail des champs.

Pour bien comprendre les inconvénients que présentent les papiers à filtrer, il faut montrer en quoi leur traitement diffère de celui qu'on fait subir au papier ordinaire.

Dans les grandes papeteries bien organisées, comme celles des Vosges, pour fabriquer le papier de fil ou de chiffons, on commence par couper ceux-ci en petits morceaux, on sépare la toile du coton, puis on blute, on lave, on lessive à chaud, en mettant la matière en contact avec des produits caustiques. On opère ensuite le triturage et la transformation en pâte, puis on effectue le blanchissage, soit avec des vapeurs de chlore, soit avec du chlorure de calcium liquide. On lave le chiffon pour enlever les traces de chlore et de sels de fer. Après ces diverses opérations, on peut être sûr que la désinfection des

chiffons est produite, quelle que soit leur provenance. Même pour les papiers inférieurs, qu'on ne soumet pas, il est vrai, au chlore ou au chlorure, la désinfection est assurée : en effet, le chiffon est soumis dans des digesteurs, pendant plusieurs heures, à une cuisson sous pression de vapeur à 2, 3, 5 atmosphères.

Pour les papiers à filtrer, toutes ces mesures salutaires font généralement défaut, et l'on doit retrouver dans le filtre les germes dangereux que contenait la matière première. Le chiffon est coupé la plupart du temps sans être trié ni bluté, on le lave à l'eau froide, puis on fait une pâte que l'on transforme en papier, soit à la main, soit au moyen d'une petite machine.

Le papier à filtrer gris est peut-être encore plus dangereux que le blanc. Il est obtenu avec des chiffons de toutes couleurs, de provenance douteuse, et, comme les chiffons de couleur sont plus laineux et plus usés que les blancs, le fabricant évite autant que possible les lavages, qui entraînent un déchet assez considérable. On voit le résultat.

Or, précisément, c'est en général le papier gris que les consommateurs préfèrent, et c'est celui dont la préparation laisse le plus à désirer au point de vue hygiénique : on le préfère parce qu'il est moins cher d'abord, et aussi parce que sa constitution laineuse lui donne de meilleures qualités filtrantes.

On sait quel excellent véhicule les chiffons constituent pour les germes de maladies : c'est pour cela qu'on en interdit l'entrée lorsqu'ils proviennent d'un pays où sévit une épidémie ; et cependant, nous l'avons dit et l'on ne peut trop le répéter, bien des fabricants emploient ces chiffons sans aucune désinfection préalable.

Le Dr Miquel, dont nous avons eu à plusieurs reprises l'occasion de citer le nom, s'est livré à une étude bactériologique de ces papiers, et pour cela il en a examiné une feuille prise au hasard, et voici comment il exprime le résultat de son analyse :

Digitized by Google

« Le papier-filtre a cédé à 100 centimètres cubes d'eau stérilisée 1 700 bactéries, parmi lesquelles quelques organismes de la putréfaction. Ce papier est surtout mauvais, non parce qu'il renferme pas mal de bactéries, mais parce qu'il abandonne au liquide qu'on y filtre une quantité élevée de matières organiques, capables de convertir les potions en bouillons de culture. Le remède serait de laver à l'eau chargée d'acide chlorhydrique. »

Certainement voilà un remède, mais un remède qu'on n'applique point, parce que l'attention n'est pas dirigée vers le danger que peut constituer l'emploi de ce papier.

Il faut bien avouer que ce n'est pourtant pas d'aujourd'hui que quelques personnes ont commencé à se préoccuper de cette question; c'est ainsi que Deschamps disait déjà : « Il faut d'abord faire des distinctions entre les papiers à filtrer de différentes fabrications, car ils sont rarement bien faits. »

Pommier allait plus loin, et par conséquent voyait plus juste, s'exprimant ainsi : « Beaucoup contiennent de la laine qui se dissout dans les liqueurs alcalines, des sels calcaires qui sont enlevés par les acides. L'analyse de nombreux échantillons a prouvé que le papier à filtrer contient presque toujours du fer, du plomb, de la chaux et quelquefois du cuivre. »

A la vérité, il existe quelques papiers qui sont faits avec plus de soin, et c'est naturellement ceux-ci qu'il faut recommander; mais, de toute manière, il faut préférer le papier blanc et proscrire le gris. Il est vrai que pour filtrer un liquide froid, à égalité de soins apportés dans la fabrication, le papier gris ne sera pas plus nuisible que le blanc. Mais il en est tout autrement dès qu'il s'agit de filtrer un liquide plus ou moins chaud. D'abord ce papier gris, pour filtrer de la limonade citro-magnésienne, par exemple, donne une coloration au liquide. En second lieu, et c'est le point réellement important, les matières organiques y existent en beaucoup plus grande quantité que dans le papier blanc. Si, en effet, on prend une solution

Digitized by Google

titrée de permanganate de potasse et qu'on la fasse chauffer en y ajoutant un poids donné de papier gris à filtrer, on voit, au bout de deux ou trois minutes, la solution se décolorer, avant même que le liquide soit porté à l'ébullition ; et l'on doit se rappeler que le permanganate de potasse est par excellence le réactif des substances organiques. Celles que contient le papier sont entraînées par la filtration, elles donnent une saveur désagréable à la préparation pharmaceutique, quand les potions ne deviennent pas de la sorte un véritable bouillon de culture.

On voit donc, comme nous le disions en commençant, que cette question, si secondaire en apparence, des papiers à filtrer peut avoir une influence très grande sur l'hygiène générale.

15

L'embouteillage des eaux stérilisées.

On nous permettra de revenir encore sur cette grave question de la pureté de l'eau, eu égard à son importance exceptionnelle.

Comme nous l'indiquions plus haut, si on veut efficacement se préserver des germes de contagion si nombreux que renferme l'eau, il faut recourir non point à des eaux minérales, qui contiennent souvent de ces germes (voir ce que nous avons dit antérieurement), mais bien n'employer que de l'eau stérilisée, autrement dit qui a bouilli à une température assez élevée.

Des inventeurs ingénieux dont l'un est mort cette année, MM. Rouart, Geneste et Herscher (voir la nécrologie), ont imaginé des appareils très simples et très commodes qui permettent de se procurer de l'eau bouillie et *refroidie* en un temps relativement très court. Mais, au lieu de faire l'eau stérilisée au fur et à mesure des besoins, on peut en

Digitized by Google

mettre en bouteilles et la conserver pour le moment où l'on en aura besoin, en la traitant avec beaucoup plus d'égards que la bouteille du meilleur cru.

Malheureusement la mise en bouteilles n'est point chose facile; bien entendu, nous parlons au point de vue antiseptique, et en ce sens que rien n'est plus difficile que de maintenir la bouteille exempte de germes jusqu'au moment où l'on y verse l'eau et où l'on opère le bouchage hermétique. On aura pu laver très bien la bouteille, et naturellement avec une eau exempte de germes, par exemple avec de l'eau bouillie; mais si on la laisse quelques instants attendant son tour de remplissage, pendant ce temps elle se remplit d'air, et qui assure que cet air lui-même n'est pas contaminé, que les ouvriers qui y travaillent n'y ont point émis quelques germes? La chose peut paraître ridiculement minutieuse; mais quand on prétend faire de l'antisepsie, il faut la faire absolue, et c'est pour cela que le savant constructeur d'instruments de chirurgie, M. Galante, a inventé un dispositif permettant de mettre les eaux en bouteilles sans que celles-ci soient en contact avec cet air douteux, grâce à leur fermeture dans un endroit clos dont l'air a été préalablement stérilisé.

Cet endroit clos, c'est une boîte hermétiquement fermée, qui n'a pas de fond et qui repose sur une cuve remplie d'eau acidulée. On n'a donc qu'à stériliser l'air contenu entre la caisse et la surface de l'eau, par exemple en le remplissant de gaz acide sulfureux : il n'y aura pas de communication possible avec l'air extérieur, et l'atmosphère interne demeurera immuablement stérilisée.

Il faut d'abord faire entrer la bouteille dans cet espace confiné, stérilisé, immédiatement après lavage, ou plutôt pendant qu'elle est encore pleine de l'eau du lavage. Dans ce but, à chaque extrémité du bac, de la cuve à eau, est aménagé une sorte de petit ascenseur tournant, dont une moitié est dans la partie du bac qui n'est pas sous la caisse et l'autre, au contraire, sous celle-ci.

Digitized by Google

Un premier ouvrier saisit une bouteille qui a été naturellement nettoyée, mais qu'on ne peut pas encore considérer comme stérilisée; il la pose sur l'ascenseur, baignant partiellement dans l'eau; puis il enfonce l'ascenseur, qui entraîne la bouteille, celle-ci se remplissant complètement d'eau acidulée. Il fait ensuite faire un demi-tour au plateau porteur, la bouteille passe sous la caisse isolatrice, et l'on fait remonter l'ascenseur. Le goulot de la bouteille sort de l'eau, dans l'espace clos.

Il s'agit de l'y saisir. Dans ce but, les parois de la caisse étant vitrées pour que l'on n'y travaille point à l'aveuglette, un ouvrier spécial introduit ses mains dans l'espace clos; mais il ne faut pourtant pas ouvrir la caisse, car on donnerait rentrée à l'air extérieur. On a donc fixé hermétiquement sur les parois de la caisse plongeante deux manches en caoutchouc, terminées par des gants de la même matière qui donnent aussi aux mains de l'ouvrier accès dans l'intérieur de la caisse. L'ouvrier spécial, après avoir enfoncé ses bras dans les manches, saisit la bouteille dont le cou sort de l'eau. Il la renverse dans un compartiment où il vide l'eau acidulée qu'elle contenait : celle-ci est évacuée par un siphon empêchant toute rentrée d'air. Puis il place cette bouteille sous un petit jet d'eau stérilisée pour achever d'en enlever toute l'eau acidulée.

On peut alors procéder au remplissage définitif par le robinet d'eau stérilisée qui est disposé lui-même sous la caisse; puis on bouche la bouteille au moyen d'un bouchon en porcelaine à garniture de caoutchouc, comme on en emploie pour les bouteilles de bière, et alors seulement la bouteille va reprendre la route de l'air extérieur. Et bien entendu elle suit le chemin inverse à celui par lequel elle était venue tout à l'heure; on la place sur un plateau ascenseur qui s'abaisse, tourne, et va se relever au bout du bac, devant un ouvrier qui saisit la bouteille et peut l'expédier immédiatement pour la vente.

On comprend que ce procédé logique empêche aucun germe de pénétrer dans la bouteille, avant comme après

Digitized by Google

qu'elle est remplie d'eau stérilisée, et que celle-ci est réellement bonne pour la consommation. D'ailleurs, de nombreuses expériences ont été faites, et ont été parfaitement probantes sur l'efficacité du système : on peut prendre une quelconque des bouteilles ainsi préparées, mélanger son eau avec un bouillon de culture, qui constituerait un milieu éminemment favorable pour les micro-organismes que contiendrait cette eau. Or, au bout de quinze jours, le liquide est demeuré absolument limpide, ce qui prouve bien qu'il ne contenait aucun germe.

L'appareil de M. Galante est appelé à rendre des services signalés, en permettant de consommer des eaux stérilisées à l'avance, qui auront pris toute la fraîcheur voulue.

16

L'influence de l'air comprimé.

Nous disons influence de l'air comprimé, mais il serait plus logique de dire influence de la *décompression* quand on sort de l'air comprimé. En effet, si les appareils à air comprimé exposent les travailleurs à de réels dangers, ce n'est pas principalement en raison de la pression qu'ils supportent, et s'ils ont occasionné de trop nombreux accidents parfois suivis de mort, c'est au moment où les hommes sortent des appareils et où la compression cesse. Le péril est, du reste, d'autant plus grand que la profondeur a été plus grande, c'est-à-dire que la presion a été plus forte, celle-ci étant fonction de celle-là.

On n'a pas pu jusqu'ici descendre dans l'eau à plus de 30 mètres de profondeur dans des caissons, ou de 45 mètres dans des scaphandres. Or les travaux du port de Bordeaux ont récemment amené à envisager la possibilité de travailler à des profondeurs plus grandes, et, avant de s'engager dans cette voie, M. Hersent, l'entrepreneur bien

Digitized by Google

connu, qui s'est chargé de l'entreprise dont il s'agit, s'est entouré d'une commission de savants composée de MM. les Drs Layet, Jolyet, Ferré, Ségalas, Cassaët, et l'un des membres de cette commission, M. Ferré, a rendu compte à la Société d'hygiène de Bordeaux des expériences auxquelles on s'est livré et des résultats qu'on a obtenus.

On s'est servi de cloches où l'on pouvait produire une pression artificielle de 5400 kilos, ce qui correspond à une profondeur de 51 mètres d'eau de mer. Il s'agissait de voir, en effet, si l'on pouvait travailler à 50 mètres.

Tout naturellement on a fait d'abord porter les expériences sur des animaux : des chiens ont pu parfaitement supporter la pression dont il s'agit, mais à condition qu'on observât ce que nous disions tout à l'heure de la compression, c'est-à-dire qu'on mît une heure un quart à la produire. Trois hommes de bonne volonté se sont présentés, et l'on a pu expérimenter dans les conditions mêmes où l'on se trouverait pour les travaux; mais, bien entendu, on graduait très lentement la pression. En opérant la décompression avec une lenteur croissante, on est arrivé peu à peu à leur faire supporter, sans accidents, cette énorme pression. Il est vrai qu'un de ces hommes était habitué de longue date à travailler dans l'air comprimé, et celui-là n'a ressenti que les démangeaisons intolérables auxquelles les ouvriers donnent le nom de *puces*. Un autre a éprouvé des douleurs articulaires dans les coudes et les genoux; le troisième fut pris de diarrhée, et on ne le laissa pas continuer l'expérience.

On est arrivé à cette conclusion que l'homme peut impunément rester durant une heure dans un milieu comprimé à 5 500 kilos; mais il est essentiel que d'une part la compression soit lente et progressive, se répartissant sur une heure environ, et que, d'autre part, la décompression soit encore bien plus progressive et lente, durant jusqu'à trois heures. Il faut de plus qu'on puisse renouveler l'air et réchauffer le milieu.

Digitized by Google

On voit que le maniement de l'air comprimé, dans ces conditions, demande des précautions toutes spéciales, et que les robinets d'arrivée de l'air ne doivent point être laissés entre les mains des ouvriers.

L'importance de ces questions est de premier ordre, car l'usage de l'air comprimé se généralise chaque jour, et il permet d'entreprendre les travaux les plus hardis.

17

La fabrication de l'alcool et l'alcoolisme.

En dépit de l'extension des usages médicamenteux et industriels de l'alcool, on peut dire que les progrès de la fabrication de l'alcool sont le thermomètre des progrès de l'alcoolisme ; aussi nous paraît-il intéressant, afin d'attirer plus que jamais l'attention sur le fléau qui ravage les populations civilisées, d'indiquer quelques chiffres relatifs à la production de l'alcool en France.

Pendant l'année 1893, la production totale s'est élevée à 2 476 387 hectolitres d'alcool pur (c'est-à-dire à 100 degrés). On ne fabrique pas que de l'alcool à 100 degrés : on n'en fabrique pour ainsi dire pas; mais, dans les calculs statistiques, on ramène tout à cette base. L'augmentation constatée sur l'année 1892 est de 213 308 hectolitres, et dans ce nombre il n'y en a que 71 987 provenant de la distillation du vin. Qu'on ne conclue pas de ces derniers mots que nous considérons l'alcool de vin comme un produit supérieur et inoffensif; nullement. Les alcools d'industrie, quand ils sont soigneusement rectifiés, contiennent moins de produits toxiques que les alcools de vin, dont le bouquet ne provient précisément que de ces produits. Notons que les mélasses ont donné environ 896 000 hectolitres, les betteraves 861 000, les substances féculentes, pommes de terre, etc., 458 000.

Presque tout l'alcool produit est consommé en France :

Digitized by Google

ce qui donne pour chacun de nous (réjouissante perspective), 6^{lit},45 centilitres d'alcool à consommer dans son année; mais il faut tenir compte de ce que la population comprend des femmes et des enfants, dont la consommation est assez restreinte, et que la part des hommes s'augmente d'autant. Ce qu'il y a de particulièrement alarmant à constater, c'est que le prix du produit manufacturé va continuellement en diminuant; on s'en réjouit quand il s'agit de produits qui augmentent le bien-être général, mais ici ce n'est pas le cas. En 1890 l'hectolitre valait 54 francs; il tombe à 46 francs en 1892 et à 41 en 1893.

Insistons sur un côté particulier de la question. Les bouilleurs de cru sont les fabricants d'alcool qui donnent les plus mauvais produits, les plus pernicieux par suite de rectifications faites d'une façon trop élémentaire. Or le nombre s'en accroît constamment. Ils n'étaient que de 267 954 en 1892, et maintenant (ou du moins en 1893) on en compte 450 407.

Il faudrait trouver un obstacle à opposer à ce mal terrible de l'alcoolisme.

18

La conférence sanitaire internationale et le choléra.

L'Europe essaye de prendre toutes les précautions possibles contre le choléra; elle les prend souvent bien maladroitement, s'en tenant à cette pratique fort inutile des quarantaines, qui n'empêche rien, sinon le commerce. Mais pour que des mesures de cette nature, quelles qu'elles soient, aient une certaine efficacité, il faut qu'elles soient prises d'accord avec les différentes nations : c'est pour cela que, cette année, s'est tenue une conférence sanitaire internationale, chargée de formuler des règles d'hygiène internationale. Cette conférence a préparé une convention au sujet des mesures prophylactiques à prescrire

Digitized by Google

aux pèlerins se rendant au Hedjaz, c'est-à-dire à la Mecque, et aussi relativement à la surveillance sanitaire dans la mer Rouge et dans le golfe Persique.

La convention spécifie les mesures à prendre sur trois points bien déterminés : visite des pèlerins et inspection des navires dans les ports d'embarquement; visite sanitaire au lazaret de Camaran; enfin, après le pèlerinage, inspection à Djebel-Tor des navires et des passagers : ceux-ci devront y être retenus, quand des cas de choléra se seront manifestés à bord des navires. Voici les principales règles établies par la convention.

« Les pèlerins seront visités rigoureusement, avant d'embarquer, par un médecin délégué de l'autorité publique. Tout objet contaminé ou suspect devra être désinfecté à l'étuve. Lorsqu'il existera des cas de choléra dans le port, les pèlerins ne seront embarqués qu'après une observation de cinq jours. Ils devront prouver, avant de partir, qu'ils ont les ressources nécessaires pour faire le pèlerinage.

« Les navires à vapeur seront seuls admis à transporter des pèlerins. L'autorité compétente ne permettra leur départ qu'après s'être assurée que le navire est en état de faire la traversée, qu'il est bien aménagé, bien équipé, bien aéré, qu'il a été nettoyé à fond et désinfecté au besoin, qu'il possède un nombre suffisant d'embarcations, qu'il a des vivres de bonne qualité, du charbon en quantité suffisante, de bonne eau potable, un appareil distillatoire et une étuve à désinfection, qu'il est pourvu de médicaments et qu'il a un médecin à bord. Il doit en prendre un second s'il a plus de mille passagers. Une patente de santé sera délivrée au départ. Le médecin doit veiller pendant la traversée à ce que les règles d'hygiène soient rigoureusement suivies.

« Tous les navires à pèlerins devront faire escale à la station sanitaire de Camaran. S'ils sont reconnus indemnes, ils seront mis en libre pratique après que les pèlerins auront été débarqués, auront pris un bain-douche, que

Digitized by Google

leur linge sale aura été lavé et leurs vêtements désinfectés. Les navires suspects seront soumis au même traitement; mais ils devront, de plus, subir une nouvelle visite à Djeddah, et, s'il y a eu à bord des accidents cholériformes, ils seront renvoyés à Camaran. Les navires infectés seront retenus dans l'île. Les passagers seront débarqués, les malades envoyés à l'hôpital et isolés, leurs effets désinfectés ainsi que les navires, qui ne repartiront qu'après le temps voulu pour que toute trace de choléra ait disparu.

« L'île de Camaran sera évacuée par ses habitants, et transformée en un grand lazaret, avec cales de débarquement, voies ferrées, pavillons d'isolement, bâtiments d'administration, hôpitaux spéciaux pour les deux sexes et pour les diverses catégories de malades, avec des étuves, des pulvérisateurs, des machines à distiller l'eau de mer, des laboratoires bactériologiques. »

Les précautions les plus minutieuses ont été prévues; on a décidé qu'on créerait à Abou-Saad, à Vasta, à Abou-Ali, à Djeddah et à Yambo des établissements analogues à celui de l'île de Camaran, quoique de moindre importance; enfin l'on a prévu la réorganisation complète de la station de Djebel-Tor.

Mais on n'en est pas encore à l'exécution de ces intéressantes mesures; non seulement on se heurtera à des difficultés matérielles, mais encore il faudra, pour les faire passer dans la pratique, des dépenses considérables, non seulement pour établir les lazarets et stations dont il s'agit, mais encore pour les munir du matériel nécessaire et pour y entretenir un personnel.

19

Les asiles pour ivrognes.

Nous donnons à ces établissements le titre qu'on leur applique généralement, mais il serait plus exact de les

Digitized by Google

appeler des hôpitaux pour ivrognes; bien entendu, il ne s'agit point de créer des asiles où les alcooliques puissent finir leurs jours en paix. Nous parlons d'établissements où les ivrognes qui veulent se guérir ou ceux qu'on veut guérir de leur vice épouvantable et des maladies qu'il entraîne, puissent être internés, soumis à un traitement approprié et guéris.

Il n'existe pas encore en France d'asiles de cette sorte. Au contraire, aux États-Unis, où l'ivrognerie est aussi fréquente que partout ailleurs, on en a créé de fort bien compris : c'est ce qu'on appelle les *habitual drunkards homes*. Ces maisons d'ivrognes ont pris naissance en 1854, dans l'État de New York : on fonda l'Asile de Fort-Hamilton, qui est resté sans contredit le modèle du genre. Aujourd'hui beaucoup d'autres villes en possèdent : nous pourrions citer le *Washingtonian Home* de Boston, le *Walunt-Lodge Hospital* de Hartford : ce sont d'énormes constructions, qui reçoivent jusqu'à 400 pensionnaires par an, et l'on y traite l'alcoolisme à tous les degrés.

La Grande-Bretagne possède deux asiles de même nature; ils sont établis dans les environs de Londres. Pour y entrer, il faut au préalable contracter par écrit l'engagement d'y rester un temps déterminé : c'est une excellente mesure, car si l'ivrogne, tout en ayant fait vœu de se guérir, se laisse aller à sa terrible passion et s'enfuit de l'asile, on peut mettre la police à ses trousses, et le faire ramener dans l'établissement pour qu'il achève son bail, qu'il remplisse les termes de son engagement. En Allemagne, depuis 1879, on a installé un asile d'alcooliques à Lintorf, près de Düsseldorf; il s'en est ouvert d'autres à Wilmersdorf près de Berlin, à Morbach sur le lac de Constance, à Zwischenahn dans l'Oldenbourg.

En France, il n'a jamais existé jusqu'ici de maisons de ce genre, et ce n'est malheureusement pourtant pas que les ivrognes manquent. Le Conseil général de la Seine a voulu remédier à cette situation, et il a décidé la création, sur le domaine de Ville-Évrard, d'un établissement destiné

Digitized by Google

à hospitaliser 500 alcooliques. D'après M. le Dr E. Marandon de Montyel, médecin en chef des asiles publics d'aliénés de la Seine, l'établissement projeté devra recevoir toutes les catégories de buveurs et comprendre quatre divisions : l'une sera le quartier des alcooliques délirants; l'autre, une petite section pour les gâteux; la troisième, l'infirmerie pour les malades proprement dits; enfin la division principale renfermera les buveurs en voie d'amélioration, et contiendra des ateliers divers et des champs de culture pour les occuper et leur donner la distraction de l'activité.

Seulement nous comptons bien qu'il s'agira d'un établissement de traitement à la façon de ceux que nous avons cités aux États-Unis, et non point d'un asile où l'on hospitaliserait douillettement les alcooliques et les ivrognes, où on les mettrait à l'abri de la préoccupation du lendemain.

20

L'enlèvement et la combustion des ordures ménagères.

L'enlèvement des ordures ménagères constitue dans les grandes villes une grosse dépense et un sérieux embarras : on a bien la ressource d'expédier ces détritus sur les campagnes qui ont besoin d'engrais, ces ordures étant une excellente matière fertilisante; mais, en dépit des abaissements de tarifs consentis par les chemins de fer, le rayon d'évacuation est assez restreint, et l'on arrive bientôt à la pléthore, les agriculteurs n'ayant plus besoin de ces engrais.

Il faut pourtant trouver une solution, d'autant que les agglomérations urbaines grossissent rapidement, et l'on ne peut plus songer à entretenir les dépotoirs qui fonctionnent au grand dommage de la banlieue de ces villes.

En l'état actuel, la ville de Paris dépense annuelle-

Digitized by Google

ment 1 900 000 francs pour ses ordures : le fait est qu'il faut enlever une masse formidable de 1 025 000 tonnes. Pendant la période 1885-1892, voici quel a été le cube de ces détritus, la dépense entraînée par leur enlèvement, et le prix du mètre cube enlevé :

Années.	Cubes enlevés.	Dépenses.	Prix du mètre.
1885	895 021	2 037 005	2,28
1886	902 734	2 008 702	2,23
1887	919 076	2 179 624	2,37
1888	939 296	1 852 167	1,97
1889	944 017	1 892 200	2,00
1890	979 474	1 873 507	1,91
1891	1 021 473	1 843 623	1,80
1892	1 025 033	1 898 419	1,85

En ce moment on cherche une solution au problème dans la combustion de ces ordures, et l'on prétend même pouvoir employer la chaleur que dégagera cette combustion à chauffer des générateurs de vapeur, à faire marcher des machines, à assurer l'éclairage électrique des villes. Il ne faut pas nourrir de trop vastes espoirs; mais, du moins, il est certain que l'incinération des ordures ménagères fonctionne déjà dans certaines villes, et qu'elle a l'avantage de réduire au minimum le volume des détritus à transporter.

Nous pouvons citer l'exemple de Glasgow, où fonctionne un appareil crématoire recevant seulement 20 pour 100 des ordures de la ville, tandis que le reste est utilisé dans les champs des environs; les dépenses de premier établissement et même d'exploitation du système sont fort élevées : un four de 12 à 14 chambres coûte 250 000 francs environ, tandis que la main-d'œuvre et le combustible représentent de $0^{fr},80$ à $3^{fr},10$ à la tonne. A Battersea on a brûlé 24 640 tonnes, au prix fort élevé de $3^{fr},85$ la tonne : il est vrai que le résidu est estimé valoir $1^{fr},05$ la tonne. A Newcastle le prix de la tonne a été de $1^{fr},40$; on a brûlé 15 200 tonnes.

Digitized by Google

A Chicago on a imaginé une solution toute particulière : on ne transporte plus les ordures dans un four fixe, ce qui nécessite des frais de charroi fort élevé : on emploie un four mobile qui incinère les détritus sur place dans la rue, et l'on n'a plus alors à transporter que des cendres représentant le volume primitif réduit à sa plus simple expression.

Le destructeur, l'incinérateur roulant se compose simplement d'un chariot à quatre roues et à deux chevaux, portant un foyer cylindrique recouvert d'amiante pour qu'il soit protégé du refroidissement, et surmonté d'une énorme cheminée. Le corps du foyer est divisé intérieurement en trois compartiments longitudinaux. Le compartiment inférieur sert de cendrier, tandis qu'un des compartiments supérieurs constitue le fourneau. Sur le foyer est une boîte métallique où l'on dépose préalablement les ordures, pour qu'elles puissent se dessécher et soient prêtes à mieux brûler. Au moment voulu, on ouvre une trappe disposée au fond de la boîte, et les matières tombent dans le foyer, où elles sont rapidement réduites en cendres ; la combustion est du reste entretenue à l'aide de pétrole brut. L'incinérateur ronfle constamment, les ordures ordinaires disparaissent en un instant comme si c'était du papier. On retire les cendres et les matières incombustibles, que des voitures spéciales emportent et vont déposer au loin.

On a calculé qu'avec un de ces appareils et deux voitures de transport on peut remplacer aisément quinze à vingt voitures ordinaires ; on évite d'ailleurs toutes les odeurs que les charrois habituels laissent derrière eux. Tous les germes sont détruits, et c'est un grand avantage, par la température fort élevée qu'ils supportent.

Peut-être n'apprécierait-on pas beaucoup à Paris les fumées qu'émettent les foyers roulants, mais cela est hors de la question.

La possibilité de voir recourir à l'incinération pour le traitement des ordures ménagères de Paris soulève actuel-

Digitized by Google

lement une vive opposition. Pour M. du Mesnil notamment, les quantités qu'on aurait à détruire à Paris seraient bien autrement considérables que dans aucune ville anglaise; en outre, les parties vertes sont particulièrement abondantes dans les détritus de Paris, et cela les rend bien plus difficiles à incinérer. Pour détruire cette énorme quantité de détritus, il faudrait au moins 200 fours, qui représenteraient une dépense de 6 millions de francs. De son côté, M. Journet est arrivé à cette conclusion que l'enlèvement des ordures au moyen de l'incinération entraînerait une dépense de 3 600 000 francs, tandis qu'actuellement on ne dépense pas plus de 1 900 000 francs. Et encore faudrait-il ajouter à cela la perte résultant de la quantité d'engrais détruite, quantité qui, à raison de 4 francs la tonne, correspond à une valeur de 4 millions.

Il est vrai qu'il y a, avant tout, à envisager le côté sanitaire et hygiénique; et c'est pour cela que, sans aucun doute, on poussera plus loin l'étude des procédés d'incinération des ordures ménagères.

21

Les dangers des poussières industrielles.

Tout le monde connaît en principe l'action nuisible des poussières au point de vue des organes de la respiration, en dehors bien entendu des bacilles qu'elles peuvent contenir, et simplement par suite de leur action chimique ou mécanique.

M. S. Périssé a étudié ces diverses poussières, et montré les ravages qu'elles font journellement.

Dans beaucoup de professions, il se produit au cours du travail des poussières plus ou moins fines, provenant tantôt de la matière travaillée, tantôt des outils eux-mêmes qui se désagrègent. Ces particules se fixent sur la muqueuse de la gorge, de la trachée, des bronches et y dé-

Digitized by Google

terminent des blessures, des irritations aiguës ou chroniques. La finesse et la forme des poussières influent sur leur action. En effet, si elles sont fines et légères, elles pénétreront profondément dans les voies bronchiques; il est vrai que souvent ces poussières ténues peuvent être assez facilement expulsées par la toux. D'autre part, si elles présentent une forme irrégulière, des pointes, comme les poussières métalliques et les poussières de bois, elles s'incrustent dans les muqueuses, et la toux ne peut que bien difficilement les expulser; il en est à peu près de même des substances filamenteuses, mais les poussières à formes irrégulières ont le grave danger de causer des déchirures aux muqueuses, déchirures par lesquelles peuvent entrer les bacilles des maladies infectieuses.

Le danger des poussières métalliques est aujourd'hui bien démontré : il est spécialement redoutable pour le polissage des aiguilles, car dans cette industrie l'air est pour ainsi dire semé de petites particules d'acier armées de crochets tranchants et tordus. L'ébarbage de la fonte et du bronze, et en général le polissage des métaux, entraînent des actions très nuisibles. Parmi les poussières de pierre, il faut redouter surtout celles de verre, de quartz et surtout celles de granit. Les poussières de nacre, de corne et de baleine sont très redoutables; les particules de bois ont à la fois le tort d'être très légères et de présenter des pointes qui s'implantent aisément dans les tissus. Enfin il ne faut pas oublier les fâcheux effets des poussières de textiles.

En un mot, il faut que dans un atelier bien organisé on dispose des ventilateurs aussi nombreux qu'on pourra pour aspirer au dehors les poussières malsaines : on commence de le faire, et cela au grand bénéfice de tous, les patrons ayant intérêt à conserver la santé de leurs ouvriers.

Digitized by Google

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE

1

La sérothérapie et le vaccin de la diphtérie.

L'événement médical de l'année a été la mise en pratique facile du vaccin de la diphtérie; nous ne disons pas la découverte, parce que, comme nous le montrerons tout à l'heure, voilà déjà pas mal de temps qu'on en avait découvert le principe.

Lorsque le Dr Roux, du Laboratoire Pasteur, annonça cette année devant le Congrès d'hygiène de Buda-Pest qu'il était maître du vaccin de la diphtérie, qu'il avait appris à l'administrer et qu'il obtenait avec certitude les plus brillants résultats, ce fut un enthousiasme général, et, en France notamment, s'ouvrirent des souscriptions pour permettre au laboratoire du Dr Roux de produire le vaccin précieux en quantité suffisante pour répondre à tous les besoins.

On comprend la joie des mères à cette bonne nouvelle, car la diphtérie, le croup, comme on le nomme généralement, est une des maladies qui inspirent l'effroi le plus légitime : elle est terrible pour sa contagiosité, pour la rapidité de son développement, et aussi pour l'empoison-

Digitized by Google

nement général qu'elle cause chez les jeunes enfants qu'elle attaque. A vrai dire, la diphtérie est double : elle peut être angine couenneuse quand elle se localise dans la gorge, et croup quand elle se propage au larynx. Chaque année elle tue près de 2 000 enfants, et c'est à peine si l'application méthodique des procédés antiseptiques avait permis d'atténuer cette mortalité, à condition que la maladie fût prise dès le début et qu'elle n'eût pas une toxicité suraiguë.

La diphtérie, qui s'annonce par une lésion locale, la fausse membrane, dans la gorge ou le larynx, est causée par un microbe spécial découvert par Klebs et Lœffler. Précisément M. Roux a montré que ce bacille sécrète un produit toxique, qui, porté dans l'économie par les voies lymphatiques et sanguines, amène un empoisonnement plus ou moins grave, entraîne souvent de la paralysie. C'est la toxine diphtérique, et, pour l'obtenir, on n'a qu'à cultiver le bacille virulent dans du bouillon au contact d'un courant d'air humide. Au fur et à mesure que le bacille envahit les muqueuses, la toxine, produit soluble de ce bacille, s'infiltre dans l'organisme, qu'elle empoisonne.

La diphtérie est un fléau relativement moderne : son apparition en Europe ne remonte qu'au XVIe siècle. Elle y est entrée par l'Espagne, a gagné le sud de l'Italie, et longtemps s'en est tenue là ; mais, au XVIIIe siècle, elle a remonté vers le nord, où elle s'est installée de 1736 à 1755, et enfin, en 1771, elle a passé aux États-Unis. Depuis lors elle n'a cessé de gagner du terrain ; il y a 60 ans elle était presque inconnue en Bretagne : aujourd'hui elle est endémique partout et fait d'horribles ravages.

La base de la méthode du Dr Roux, ou plus exactement de la méthode adoptée par le Dr Roux, c'est la sérothérapie, et, étant donnée l'importance du rôle que ce procédé thérapeutique est appelé à jouer dès maintenant et de celui qu'il jouera d'une façon autrement plus vaste dans l'avenir, nous croyons nécessaire d'indiquer exactement à nos lecteurs ce qu'on ne sait généralement que

Digitized by Google

d'une manière fort confuse, ce que c'est que la *sérothérapie* ou la sérumthérapie, comme on dit aussi.

Quand un animal est vacciné contre une maladie infectieuse quelconque, son sang acquiert par cela même une propriété particulière : celle de s'opposer au développement des microbes pathogènes de cette maladie. Cela prouve que l'immunité particulière dont il s'agit résulte d'une modification du sang de l'animal vacciné. Mais il y a un point plus important, celui-là même qui est la base de la méthode sérothérapique, c'est que cette qualité immunisante du sang de l'animal vacciné est telle, que si l'on en transfuse une petite quantité à un animal non vacciné, cette petite quantité transporte l'état réfractaire du premier au second, autrement dit confère à ce dernier l'immunité dont bénéficiait l'autre. Telle est la base de la sérothérapie.

C'est M. Charles Richet, professeur de physiologie à la Faculté de Médecine de Paris, et M. Héricourt, chef du laboratoire de physiologie, qui ont eu la gloire, en 1888, de poser les premières bases de cette méthode féconde; ils ont continué par eux-mêmes de lui donner le développement le plus remarquable.

Le 5 novembre 1888, ils présentaient à l'Académie des sciences un travail bien précis sur ce sujet, démontrant que le sang des animaux réfractaires à une infection microbienne transfusée et injectée à des animaux sensibles à cette infection conférait à ceux-ci l'immunité qu'ils ne possédaient pas auparavant contre cette maladie. Ils avaient fait cette importante découverte au cours d'une étude sur une septicémie nouvelle, mortelle pour les lapins, mais à laquelle les chiens pouvaient résister. En transfusant à des lapins une petite quantité de sang de chien vacciné contre cette septicémie par une première inoculation, on parvenait à rendre ces lapins aussi résistants que les chiens eux-mêmes dont ils avaient reçu le sang. Dès ce moment, MM. Richet et Héricourt comprirent qu'il s'agissait là d'une méthode d'immunisation proba-

Digitized by Google

blement susceptible d'être généralisée, et ils se mirent à l'appliquer au traitement de la tuberculose.

On comprend qu'avec ce procédé il suffit d'utiliser des animaux facilement vaccinables contre une maladie donnée, et d'employer ensuite leur sang sous forme de vaccin vis-à-vis des autres animaux. D'ailleurs, les auteurs que nous avons cités ont vu bien vite que, dans le sang, c'est la partie liquide, le sérum, non les globules rouges ni la fibrine, qui jouit de la précieuse propriété en question. Les injections, les vaccinations devaient se faire avec le sérum : de là est venu le nom du procédé.

Pour la tuberculose, qui fut le premier champ d'application, une grande difficulté se présentait : il fallait avoir des animaux vaccinés, et la vaccination antituberculeuse n'existait pas encore, la plupart des médecins l'estimant même impossible. Cependant, en 1890-91, nos deux physiologistes pouvaient vacciner des chiens contre la tuberculose humaine au moyen d'inoculations préalables de tuberculose aviaire, et, à l'aide du sang de ces chiens comme vaccin, on rendait d'autres chiens réfractaires à la tuberculose humaine. C'était une nouvelle vérification du principe sérothérapique. Ce qui était bien plus remarquable encore, ce sang n'agissait pas seulement à titre préventif, mais on pouvait encore le donner comme remède peu de temps après l'infection. Disons, il est vrai, que le chien est loin de se présenter comme l'animal idéal au point de vue de la fabrication du sérum vaccinateur : il est très difficile à vacciner. Pour se procurer du sérum en quantité suffisante, il fallait trouver une espèce plus facile à vacciner. On peut considérer ce résultat comme atteint à l'heure actuelle.

Dès avril 1892, M. Héricourt pouvait signaler un phtisique au deuxième degré dont l'état ne laissait aucun espoir, et qui reçut du sérum animal immunisant : il est aujourd'hui guéri.

Nous n'avons pas besoin d'insister sur la portée considérable qu'aura certainement cette application spéciale de

Digitized by Google

la sérothérapie. Mais ce qui était plus important encore, c'était le grand principe mis au jour, la méthode toute nouvelle dont les applications les plus diverses se poursuivent aujourd'hui. Non seulement MM. Richet et Héricourt ont découvert pour leur propre compte des résultats nouveaux, mais le procédé a été repris à l'étranger, en Allemagne et en Italie, pour diverses maladies plus abordables, en ce que leur vaccination n'offrait pas les difficultés auxquelles se heurtait la vaccination tuberculeuse.

A Berlin, MM. Behring et Kitasato appliquèrent la méthode au traitement du tétanos et de la diphtérie; quant au principe, c'était toujours celui-là même qu'avaient indiqué les deux médecins français : immuniser des animaux contre le tétanos ou la diphtérie par des moyens divers, leur prendre du sérum et s'en servir contre la maladie à prévenir ou à traiter. La méthode fit merveille, comme on devait s'y attendre, et les bactériologistes de Berlin purent annoncer qu'ils avaient trouvé le traitement spécifique du tétanos et de la diphtérie.

En 1893 et 1894, nombre de médecins allemands, MM. Ehrlig, Rossel, Wassermann, Weibgen, Aronson, etc. ont appliqué ce traitement aux enfants diphtériques et s'en sont trouvés pleinement satisfaits : la mortalité diminuait de moitié sur l'ensemble des cas et l'on ne comptait que 7 à 8 pour 100 de décès pour les enfants traités au début de la maladie. Vers cette époque, M. Roux, de l'Institut Pasteur, reprit le procédé de Behring au point de vue spécial de la diphtérie, mais en le modifiant quant à la manière de vacciner les animaux et au choix des animaux qui doivent fournir le sérum.

Étant donné que la méthode de M. Roux est celle qui est adoptée uniformément en France à l'heure actuelle pour le traitement de la diphtérie, nous y insisterons particulièrement.

Il a trouvé dans le cheval l'animal pouvant fournir la plus grande quantité de vaccin antidiphtérique : pour cela, il choisit des chevaux hors d'usage et de service, réformés

Digitized by Google

pour boiterie ou quelque défaut analogue, mais très sains et très bien portants. Avant de les employer, on les examine pour reconnaître s'ils sont indemnes de toute maladie contagieuse, et ils passent dans les écuries de l'Institut Pasteur. Pour les vacciner, on leur injecte des doses progressives de virus diphtérique, de la toxine comme on dit, atténué par chauffage à une certaine température ou par addition de liqueur iodo-iodurée. Les chevaux supportent ces injections mieux que tout autre animal : on en voit recevoir en 80 jours plus de 800 centimètres cubes de toxine, sans autre accident qu'un peu d'inflammation locale et de fièvre. On a ainsi un réservoir de sérum antidiphtérique. Pour le retirer, on saigne périodiquement à la veine jugulaire; non seulement les chevaux supportent un grand nombre de ces saignées sans accident, et fournissent par mois environ 3 litres de sang qui donnent 2 litres de sérum, mais encore ils gardent fort longtemps un sang actif, et lorsque la propriété vaccinatrice diminue, on la remonte facilement par une nouvelle inoculation de sérum antidiphtérique.

C'est à l'hôpital de la rue de Sèvres que M. Roux a commencé les applications de la méthode sur les enfants atteints de diphtérie; le plus souvent, quand on prenait la maladie à son début, il a suffi d'injecter sous la peau des petits malades, dans la région des flancs, 10 centimètres cubes de sérum, en une fois; de douze à vingt-quatre heures après, les fausses membranes se détachaient, l'empoisonnement disparaissait, la convalescence s'annonçait. C'est en somme l'action d'un contrepoison qui se fait sentir avec la plus grande rapidité. La piqûre est peu douloureuse et absolument inoffensive; le sérum est rapidement résorbé et c'est à peine s'il survient quelquefois une légère éruption sans gravité aucune.

Quelques résultats statistiques vont montrer l'efficacité de ce traitement. Pendant les quatre années 1890-93, la mortalité au pavillon de la diphtérie de l'hôpital des Enfants malades dépassait 52 pour 100; pendant les six

Digitized by Google

premiers mois de traitement par injections, il ne s'est produit que 109 décès sur 448 enfants traités, ce qui ne représente qu'une mortalité de 24,5 pour 100, en tenant compte même des enfants qu'on amène alors que la maladie est beaucoup trop avancée. Pendant ces six mois d'application, la mortalité à l'hôpital Trousseau, où l'on n'employait que la méthode thérapeutique classique, s'était maintenue à 60 pour 100.

Nous pouvons être assurés, du reste, qu'on obtiendra dans l'avenir des résultats plus brillants. Notons en outre que l'application de la sérothérapie antidiphtérique n'empêche point les soins habituels donnés dans le croup : lavages antiseptiques, badigeonnages de la gorge, traitement tonique et réparateur, etc.

Avant de terminer, attirons de nouveau l'attention sur l'avenir brillant certainement réservé à la sérothérapie. La méthode a déjà donné au point de vue scientifique d'éclatants résultats dans diverses autres applications. MM. Klemperer, Foa et Scabia l'ont utilisée pour le traitement de la pneumonie; MM. Tizzoni, Centanni et Schwarz, pour la rage; d'autres pour le choléra; d'autres enfin, en Allemagne, en Italie, ont fait des expériences montrant que la fièvre typhoïde devra être soignée par la méthode sérothérapique. Nous ne pouvons insister davantage sur l'avenir immense réservé à cette thérapeutique nouvelle, mais nous ne finirons point sans faire remarquer quelle reconnaissance on doit aux deux médecins français qui l'ont créée de toutes pièces et qui sont en train d'en mettre au jour de nouvelles applications. En terminant, ajoutons que l'introduction des sérums vaccinaux doit son existence au vaccin pastorien et en est l'heureux et indispensable complément.

Digitized by Google

2

L'hôpital des tuberculeux de Villiers-sur-Marne.

La tuberculose fait des ravages épouvantables dans nos sociétés modernes, et c'est précisément pour cela que nous appelions tout à l'heure l'attention sur les recherches faites pour guérir cette maladie par la sérothérapie. Mais il est des moyens, secondaires peut-être, réellement efficaces cependant, qui peuvent atténuer ces ravages en apportant une amélioration réelle dans l'état des malades qui ne sont encore que partiellement atteints.

C'est dans ce but que s'est fondée à Paris une association dite Œuvre des Enfants tuberculeux. En 1889, cette œuvre, toute d'initiative privée, débutait par l'inauguration d'un hôpital à Ormesson, hôpital exclusivement consacré au traitement gratuit des enfants pauvres atteints de tuberculose. Cette année, l'association a ouvert un nouvel hôpital à Villiers-sur-Marne : cet établissement s'accroît tous les jours par des constructions additionnelles. Ce qui en augmente l'intérêt, c'est que les plans en sont conçus d'après des données nouvelles, et en vue de l'application des découvertes les plus récentes au traitement des enfants tuberculeux : ce qu'on cherche avant tout, c'est l'air et la lumière à profusion. Les pavillons sont construits sur un vaste sous-sol contenant d'une part les appareils de chauffage et de ventilation, et, de l'autre, une salle d'hydrothérapie. Quant à l'intérieur du bâtiment, il ne se compose que d'une seule pièce, d'un hall immense, dont le plafond en ogive s'élève à 12 mètres au-dessus du sol, et qui ne cube pas moins de 10000 mètres. Dans toute la hauteur, de larges baies vitrées versent la lumière à profusion; deux galeries superposées font le tour de la salle : celle du bas s'ouvre sur des jardins dont la superficie atteint 36000 mètres; l'autre est à la hauteur d'un pre-

Digitized by Google

mier étage, et toutes deux ont une largeur de 4 mètres. Ces galeries reçoivent les lits, placés sur un seul rang et perpendiculairement aux murs. Le hall peut donner abri à quatre-vingts enfants, ce qui fait pour chacun d'eux le chiffre considérable de 120 mètres cubes d'air.

L'air jouant un rôle considérable dans cette installation, comme nous l'avons déjà dit, dans l'embrasure des fenêtres sont disposées côte à côte les bouches de chaleur et de ventilation. L'air extérieur ne pénètre, du reste, dans les salles que par des conduits garnis d'une toile métallique et d'un bouchon poreux sur lequel il se filtre. On peut l'admettre soit directement à la température du dehors, soit après chauffage par un passage à travers les bouches du calorifère. La température du hall peut être minutieusement réglée grâce à un jeu de registres introduisant l'air chaud et l'air froid.

Naturellement, on n'a pas moins prévu soigneusement l'évacuation de l'air vicié.

Celui-ci se trouve entraîné dans une tourelle placée sur le toit, au moyen d'un jet de vapeur qui en assure l'évacuation. En outre, de nombreuses bouches de sortie sont pratiquées au sommet du plafond. On voit ce qui se passe : évacuation constante de l'air ayant déjà servi, remplacement de celui-ci par une égale quantité d'air pur.

Toutes les heures, l'atmosphère de la salle se trouve complètement renouvelée, et dans une journée il n'y passe pas moins de 200000 mètres cubes d'*air neuf*.

Nous pourrions ajouter que, chaque matin et chaque soir, les malades sont soumis dans leur lit même à une médication spéciale. L'air chaud qu'on va faire pénétrer dans le hall est amené par un conduit spécial dans un réservoir installé dans le sous-sol. Ce réservoir contient un liquide à base de créosote, d'eucalyptol et de térébenthine ; cet air non seulement se lave de ses impuretés dans le liquide, mais encore s'y charge de vapeurs, c'est-à-dire de principes médicamenteux. A la tête de chaque lit est un large pavillon évasé terminant un conduit qui amène des

Digitized by Google

flots d'ozone : on connaît l'influence antiseptique et salutaire de ce gaz. Enfin tout est prévu dans la construction de l'édifice pour permettre l'antisepsie la plus rigoureuse : on a évité minutieusement les nids à poussière, comme on dit vulgairement, et les murs en briques sont revêtus d'un enduit imperméable permettant les lavages à profusion.

3

Les microbes du tube digestif.

Le nombre des micro-organismes que contient le tube digestif est essentiellement variable dans ses différents segments. C'est ce que viennent de bien mettre en lumière MM. A. Gilbert et S. A. Dominier devant la Société de Biologie.

Leur principale étude a porté sur le tube gastro-intestinal du chien. Ils sacrifient un de ces animaux deux heures et demie à trois heures et demie après l'ingestion des aliments et examinent son estomac. A ce moment, si, comme on le prétend, le suc gastrique avait exercé une action microbicide, on ne devrait plus trouver de bactéries dans l'estomac; et cependant il se rencontre dans le chyme près de 50 000 bactéries par milligramme.

Si nous passons à une autre partie du tube, nous verrons que le duodénum est particulièrement pauvre en germes. Nos deux auteurs expliquent ce fait par la dilution du contenu duodénal opérée par les sucs abondants du foie, du pancréas et de l'intestin lui-même. Le nombre des micro-organismes s'accroît constamment de la sortie de l'estomac, du pylore, jusqu'à la valvule de Bauhin; il est plus élevé dans le jéjunum que dans le duodénum, dans l'iléon que dans le jéjunum.

Chez le chien, dans l'iléon, le nombre des microbes s'élève à 100 000 par milligramme. Brusquement, à partir

Digitized by Google

du cæcum, les germes se font plus rares. Leur nombre, toutefois, reste supérieur à celui des microbes du duodénum, mais il descend notablement au-dessous de celui des microbes de l'estomac.

Chez le chien, dans le gros intestin comme dans les matières fécales, on trouve de 20 à 30 000 bactéries par milligramme; les colonies liquéfiantes, très nombreuses dans l'estomac, nombreuses encore dans l'intestin grêle, disparaissent dans le gros intestin presque entièrement.

Il faut vraisemblablement chercher dans l'appauvrissement du contenu intestinal en substances nutritives la raison de cette raréfaction des bactéries : la concurrence vitale entre les germes en devient plus active et la disparition des espèces et des individualités chétives en est la conséquence.

Un point intéressant à noter, c'est que le nombre des microbes varie, non pas seulement d'un segment à l'autre du tube digestif d'une même espèce d'animaux, mais dans des proportions très considérables d'une espèce à une autre. Dans le tube d'un lapin, par exemple, les organismes sont très rares; dans ses produits d'élimination on n'en trouve guère que 35 à 40 par milligramme. Au contraire, chez l'homme, le tube est d'une richesse extraordinaire en bactéries, et il existe de 70 000 à 80 000 germes par milligramme de produits d'élimination, l'homme éliminant chaque jour par la voie intestinale de 12 à 15 milliards de microbes.

4

Les vaccinations antirabiques.

Il est toujours intéressant de relever le résultat de l'inoculation contre la rage faite dans les laboratoires de l'Institut Pasteur. Pendant l'année 1893, l'établissement bactériologique de la rue Dutot a traité 1648 personnes,

Digitized by Google

sur lesquelles on comptait 1470 Français, 48 Espagnols, 35 Grecs, 23 Anglais, 22 Belges, 18 Égyptiens, 14 sujets britanniques des Indes, 9 Suisses, 9 Néerlandais et 6 Portugais.

Sur les 1648 personnes qui ont subi intégralement le traitement antirabique, 6 sont mortes de la rage; mais on peut dire que chez deux d'entre elles le traitement avait commencé trop tard, car les premiers symptômes de la maladie se sont manifestés moins de quinze jours après la dernière inoculation. Il reste donc seulement 4 morts à imputer à l'insuffisance du traitement antirabique. Si l'on rapporte ces quatre morts au nombre total des personnes traitées, on voit que, grâce aux inoculations, la mortalité pour 100 tombe à 0,24.

Trois personnes ont été prises de rage au cours des inoculations; une quatrième, qui n'avait pas voulu terminer son traitement, est morte également. Le traitement, dans ces quatre cas, n'ayant pas été complet, ils ne peuvent être comptés ni au nombre des individus traités, ni au nombre des morts après vaccination.

Nous ferons remarquer que depuis l'origine des vaccinations 14 430 personnes ont subi le traitement : sur ce total, 1213 avaient été mordues à la tête, 8032 aux mains, et 5185 dans d'autres parties du corps. Nous rappellerons à ce propos que les morsures à la tête, étant plus près des centres nerveux, présentent une gravité exceptionnelle. Aussi la mortalité pour les gens ainsi atteints est-elle beaucoup plus considérable ; elle a été de 16 sur 1213, ce qui correspond à une proportion de 1,32 pour 100.

5

Le bacille *coli commune* et la fièvre typhoïde.

On a une tendance générale à confondre le bacille d'Eberth avec le *Bacterium coli commune*. M. le profes-

Digitized by Google

seur Chantemesse, dans une leçon faite à l'Hôtel-Dieu, après avoir exposé rapidement l'histoire de la fièvre typhoïde, a indiqué les raisons pour lesquelles on doit distinguer radicalement le premier de ces bacilles, agent spécifique indiscutable de la fièvre typhoïde, du second, qui n'a jamais déterminé aucun des symptômes de cette dangereuse maladie.

Pour lui, la distinction entre les deux bactéries peut se tirer de quatre ordres de considérations, la preuve pouvant se faire :

1° Par la morphologie, et notamment par les caractères tirés des cils, qui sont longs et abondants dans le bacille d'Eberth, rares et courts dans le bacterium coli.

2° Par les résultats de la technique bactériologique. Rien n'est plus facile que de déterminer dans une eau la présence du coli commune; on est aujourd'hui en possession de procédés merveilleusement précis pour cette constatation; il est au contraire fort malaisé de déceler le bacille d'Eberth, même dans une eau contaminée artificiellement, et qu'on sait par conséquent renfermer le microbe.

3° Par la chimie biologique. Les deux microbes élaborent différemment la matière; le coli commune a un appétit très facile à satisfaire; il putréfie les substances quaternaires, le bacille d'Eberth jamais. Ils se comportent également d'une façon différente à l'égard des substances ternaires.

4° Par la topographie minutieusement étudiée des épidémies. Les recherches dans ce domaine ont montré qu'une eau renfermant normalement le Bacterium coli (infiltration de purin, etc.) ne devenait typhogène que du jour où elle avait été contaminée par des déjections typhiques.

D'après M. Chantemesse, il est impossible que le coli commune ait même origine que le bacille d'Eberth. Celui-ci présente des caractères absolument permanents, que dix ans de culture n'ont en rien modifiés.

Digitized by Google

Sans insister sur ce point, nous ferons remarquer toute l'importance de la distinction. Si le coli pouvait acquérir les propriétés pathogènes du bacille d'Eberth, comme il se rencontre dans beaucoup d'eaux courantes, que c'est un hôte habituel du tube digestif, qu'en un mot chacun le porte en soi, par cela même tout le monde porterait virtuellement le germe de la fièvre typhoïde.

Il deviendrait alors inutile de chercher à lutter contre cette maladie : il n'y aurait plus besoin de veiller sur l'eau d'alimentation, de faire désinfecter les foyers de fièvre typhoïde, et l'on comprend qu'il faut faire connaître la distinction établie par M. Chantemesse pour encourager les intéressés à lutter contre cette terrible maladie.

6

Le pain asiatique.

L'alimentation des diabétiques est chose très délicate : aussi, pour combattre le diabète, a-t-on essayé certains aliments spéciaux. Le pain de gluten est du nombre; mais, en dépit de la meilleure fabrication, il renferme toujours de 16 à 17 pour 100 de matières amylacées et sucrées.

Pour trouver mieux, on a imaginé en Allemagne l'*aleuronnat* ou albumine végétale; le baron Euhdarf, de Hambourg, a recommandé un pain préparé avec de la viande; F.-W. Pavy a signalé un pain d'amandes. Mais il faut bien dire qu'aucune de ces préparations n'était longtemps supportée par les malades.

C'est pour cela qu'on a lancé tout récemment un nouvel aliment, le *pain asiatique* : M. Ledeuil, de Beaune, a entrepris la fabrication de ce nouveau pain de diabétiques. La farine qui le fournit, et qui est employée à l'état naturel sans aucune préparation chimique, est celle d'une légumineuse de la Chine et du Japon connue sous le nom

Digitized by Google

de haricot chinois. Cette farine est précieuse, car, ainsi qu'on peut s'en assurer par l'analyse suivante, que nous avons prise aux meilleures sources, le haricot contient plus de matières azotées que la viande elle-même. Voici en effet une analyse comparée qui est fort éloquente :

	Viande de bœuf.	Haricots chinois.
Eau	74,00 0/0	9,37 0/0
Matières azotées	22,74	26,63
— grasses	2,30	17,00
Potasse	0,54	3,16
Acide phosphorique	0,66	1,47

Ajoutons à cela que la farine en question contient aussi peu que possible de matières amylacées et sucrées, bien moins assurément que le meilleur pain de gluten.

On peut juger de la valeur nutritive du pain nouveau en l'analysant, et l'on trouve en moyenne :

Eau	45,000 0/0
Matières azotées	20,168
— grasses	9,350
— amylacées et sucrées	2,794
Acide phosphorique	0,863

Mais nous avons pu nous procurer une analyse plus complète du pain asiatique normal et du pain sec; l'on y trouve :

	Pain normal.	Pain sec.
Eau	32,70	»
Matières azotées alimentaires	15,01	22,31
— non alimentaires	1,15	1,70
— grasses	32,36	48,10
— amylacées	8,71	12,94
— sucrées	2,76	4,11
— extractives non azotées	1,99	2,80
Cellulose brute	1,88	2,79
Acide phosphorique	0,73	1,09
Autres matières minérales	2,80	4,16

Digitized by Google

A titre de comparaison, voici la composition du pain de froment :

	Pain normal.	Pain sec.
Eau.	34,95	»
Matières azotées alimentaires.. . .	6,16	9,46
— non alimentaires.	2,22	3,40
— grasses.	0,34	0,52
— amylacées.	44,72	68,74
— sucrées.	»	»
— extractives non azotées. .	9,94	15,29
Cellulose brute.	»	»
Acide phosphorique.	0,25	0,39
Autres matières minérales.	1,43	2,20

Il résulte de ces analyses que le pain asiatique est deux fois plus riche en matières azotées alimentaires et cinq fois plus pauvre en amidon que le pain de froment. Ceci, ajouté à son bon goût, fait de ce pain un produit de haute valeur pour combattre le diabète.

7

Un cas d'ostéomyélite aiguë du sternum.

L'ostéomyélite aiguë du sternum est une affection très rare : cette localisation d'inflammation n'a été observée que deux ou trois fois; les deux cas les plus nets l'ont été par Bergmann, qui les a relatés en 1884-1887. Gangolphe croit en avoir constaté un sur un adulte, mais il n'a pas pu vérifier anatomiquement son diagnostic.

On comprend que, dans ces conditions, il soit fort intéressant de rapporter une observation parfaitement nette due au Dr H. Gaudier, chef de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Lille.

Il s'agit d'un jeune homme de quatorze ans, ouvrier de fabrique, qui, à la suite de grandes fatigues, fut obligé de s'aliter. Depuis quelques jours il se sentait mal à l'aise; il était abattu, n'avait plus d'appétit, et tous les

Digitized by Google

soirs il avait un peu de fièvre; la nuit il dormait mal. Il ressentait au milieu de la poitrine, sur le sternum, un point douloureux, avec irradiation le long des côtes. Avant de s'aliter, il y avait bien déjà quinze jours qu'il souffrait en cet endroit; mais la douleur avait augmenté dans les derniers temps, et la nuit elle était si lancinante, qu'elle l'empêchait de dormir. Ce jeune homme avait remarqué aussi que, depuis l'apparition de cette douleur, il ressentait des palpitations cardiaques que réveillait la plus petite cause.

C'était un grand garçon, bien constitué, mais présentant toutes les apparences d'un typhique. Comme son sternum était très douloureux, il prenait la position dans laquelle l'immobilisation de sa cage thoracique était la plus complète. Il n'avait jamais été malade auparavant; son père et sa mère se portaient bien, et ne présentaient aucune tare; il n'y avait pas trace de tuberculose dans la famille. En examinant la poitrine, on constate immédiatement que la portion moyenne du sternum est le siège d'un gonflement notable : il y existe une tuméfaction rosée, tuméfaction horriblement douloureuse, surtout au centre, et empiétant sur les cartilages costaux voisins. A la palpation on ne sent pas de fluctuation, mais on a plutôt l'impression d'un tissu œdématié. Quant à la température générale du malade, elle est fort au-dessus de la moyenne, surtout au niveau du sternum.

L'auscultation des poumons décèle quelques râles de congestion pulmonaire à la base droite, et le malade présente des crachats légèrement teintés, sans cependant se plaindre de point de côté ni de gêne respiratoire. Les battements du cœur sont précipités, mais il n'y a pas de lésions des orifices ni d'épanchement péricardique. L'examen des urines, qui sont rares, permet de constater la présence de traces d'albumine.

Il n'y avait pas à hésiter : on était très probablement en présence d'une ostéite infectieuse aiguë qu'il fallait opérer.

Après incision de la peau et du tissu sous-cutané, d'où

Digitized by Google

s'écoule un peu de sérosité sanguinolente, le médecin arrive sur le périoste considérablement épaissi, et la palpation permet de reconnaître la présence d'un liquide. Le périoste était soulevé par cette collection liquide dans l'étendue d'une pièce de 2 francs, à peu près. Une incision fait tomber sur un abcès sous-periosté, contenant à peu près la valeur d'une cuiller à café de pus verdâtre, strié de rouge et sans aucune odeur. L'os dénudé était blafard, et, manifestement, à la partie médiane de l'abcès existait un petit pertuis, d'où sourdait une gouttelette de pus. A l'aide de la gouge et du maillet, on enleva une rondelle d'os de la grandeur d'une pièce de 1 franc, et, en la détachant, on fit sortir du pus de même nature que le pus de l'abcès sous-periosté. Ce pus était collecté dans une cavité située juste au centre de l'os. Cette cavité, irrégulière, mais sans prolongements, ne renfermait pas de fongosités; toute sa surface était rugueuse, et, au milieu, il y avait deux petits sequestres de la grosseur d'un grain de blé.

Le Dr Gaudier nettoya toute la cavité, ainsi que l'abcès sous-periosté, et, après lavage au chlorure de zinc au dixième, il bourra le tout avec de la gaze iodoformée, sans fermer la plaie et en se contentant de la rétrécir par deux sutures aux angles.

Le soulagement ne se fit point attendre; la température, qui baissa immédiatement, était tombée le troisième jour, en même temps que les lésions pulmonaires avaient disparu. Sans doute il fallut près de deux mois pour que la cicatrisation fût complète : il resta longtemps une petite cicatrice et un gonflement de l'os, sans douleur il est vrai, mais le malade avait repris son travail, et il ne se ressentait plus de rien.

Le Dr Gaudier a également étudié les bactéries que pouvaient contenir le pus des abcès et les crachats du malade. Les ensemencements ont donné des cultures d'une virulence extrême, mais ne contenant qu'une seule espèce de microcoque : le staphylocoque doré. La présence de ce staphylocoque dans les crachats, pendant toute la

Digitized by Google

période aiguë de l'ostéomyélite, confirme l'identité des lésions osseuses et pulmonaires. Il s'agissait bien là d'une affection aiguë infectieuse localisée sur le sternum, donnant lieu à des manifestations d'infection pulmonaire, et entraînant un état général présentant les caractères de la fièvre typhoïde. On aurait pu seulement se tromper dans le diagnostic, en croyant à une lésion tuberculeuse.

8

Forme pleurale du cancer de l'estomac.

Le cancer de l'estomac est une affection plus fréquente qu'on ne le pense généralement, et cela parce qu'il affecte souvent des formes inattendues.

MM. de Vic et Chatin ont récemment décrit la forme pleurale de ce cancer. Presque jusqu'au moment de la mort, l'affection ne se manifeste que par des symptômes pleuro-pulmonaires ou simplement pleuraux. Tantôt ces symptômes éveilleront l'attention du malade, qui demandera à être soigné à cause du point de côté dont il souffre; tantôt au contraire il se déterminera très peu de troubles du côté des voies respiratoires, et le malade sera tout étonné d'apprendre qu'il a une pleurésie.

L'épanchement est séreux jusqu'à la fin, son abondance et sa rapidité de reformation dépendant de l'étendue des lésions et de l'état d'affaiblissement du malade. L'examen du liquide des ponctions montre des éléments cellulaires spéciaux, de grosses cellules aplaties qui, lorsqu'elles sont isolées, ressemblent à s'y méprendre aux cellules tuméfiées provenant d'une plèvre, siège d'une inflammation quelconque. Pour que ces cellules soient caractéristiques de l'affection dont il s'agit, il faut qu'elles se présentent en groupements.

Ce qui est bizarre, c'est que les troubles digestifs sont à peu près nuls : il n'y a pas de vomissements, point de

Digitized by Google

tumeur épigastrique, la douleur fait complètement défaut, il y a seulement un peu diminution de l'appétit. On voit que tous ces signes ne conduisent pas à ranger le malade parmi les dyspeptiques; on estime tout naturellement que s'il mange peu, c'est à cause de l'état de ses poumons. C'est seulement à la dernière période qu'on songe à examiner les voies digestives.

L'amaigrissement n'est pas très prononcé et le malade ressemble plutôt à un anémique; on n'a guère chance d'être mis sur la voie du diagnostic véritable qu'en rapprochant les phénomènes généraux des signes spéciaux de l'épanchement pleural. Ce qui rend plus difficile encore le diagnostic, c'est que la fièvre peut faire complètement défaut et que du moins elle est toujours modérée. Pour avoir une certitude quand une fois on a soupçonné la nature cancéreuse de la pleurésie, il faut procéder à un examen méthodique de l'estomac.

9

Abris improvisés pour blessés en campagne.

Il est souvent de toute nécessité en temps de guerre d'établir aux premières lignes des abris et même des hôpitaux temporaires. En attendant qu'on puisse évacuer les blessés sur les hôpitaux ordinaires, du moins pour leur donner les soins les plus urgents, il faut improviser des abris, des postes de secours. Bien souvent ces hôpitaux temporaires ne peuvent être installés dans des habitations : alors on peut avoir recours aux tentes d'hôpital système Tollet. Ces tentes ont la forme bien connue de la tente d'ambulance, c'est-à-dire qu'elles sont ogivales à armatures en fer avec double paroi, mais elles ont des dimensions bien plus grandes : mesurant 15 mètres de longueur sur 5 de large et autant de haut, elles peuvent contenir vingt-huit lits. Mais, lorsque cela est possible,

Digitized by Google

il faut leur préférer de beaucoup les baraques mobiles qui présentent de notables avantages. Les doubles parois en sont rigides, il y a un plancher surélevé, ce qui protège contre l'humidité, en même temps que les murailles garantissent des intempéries et des variations thermiques.

Les baraques mobiles employées sont des systèmes Doecker et Espitalier.

Il y a deux types des baraques Doecker : le grand a les mêmes dimensions que la tente Tollet; il contient seize lits. Tout le matériel décomposé forme un volume de 15 mètres cubes et pèse 3600 kilos; il est renfermé dans douze caisses et dans un sac qui contient les vis et les boulons : c'est l'assemblage de ces caisses qui forme le sol de la baraque. Elles ont seulement le tort d'être lourdes et peu maniables.

Pour dresser une de ces baraques, il faut le travail, pendant un jour, d'au moins six hommes expérimentés, les assemblages pouvant se détériorer assez facilement. Le toit et les parois sont constitués par des panneaux formés de cadres en bois, recouverts de deux feuilles de cartonnage distantes de 2 centimètres, et sur lesquelles est étendue une toile imperméabilisée. L'intérieur des panneaux est enduit d'une substance incombustible, et le tout peut se lessiver avec des solutions antiseptiques.

Quant à la baraque Espitalier, qui est plus confortable et plus solide, elle est aussi plus lourde, sa charpente étant en fer. Elle ne pèse pas moins de 6000 kilos, et il faut douze hommes pour la monter.

Nous n'insisterons pas sur la disposition intérieure, qui est à peu près identique à celle de la baraque Doecker, sauf quelques petits détails hygiéniques mieux compris.

Ces abris et hôpitaux mobiles ont déjà rendu des services très appréciables.

Digitized by Google

10

L'alimentation thyroïdienne et la guérison du myxœdème.

L'alimentation par ingestion de glandes thyroïdes semble appelée à rendre de réels services. Tout dernièrement le Dr Béclère exposait, devant la Société médicale des hôpitaux, un cas d'application de la médication en question : il présentait une femme qu'il avait guérie du myxœdème à l'aide de glandes thyroïdes de mouton. Au début du traitement, mais par suite d'une erreur, la malade avait pris une dose énorme de l'aliment curateur, 92 grammes en 11 jours ; les phénomènes myxœdémateux disparaissaient, mais on y voyait succéder les symptômes de l'intoxication thyroïdienne, du thyroïdisme, comme on l'appelle quelquefois. Le premier de ces symptômes est une tachycardie où la fréquence des battements cardiaques peut s'élever pour ainsi dire immédiatement de 110 à 160 par suite d'un simple changement de position. En même temps se produisent l'élévation de la température, l'insomnie, l'agitation, la polyurie, l'albuminurie, la glycosurie, la paraplégie incomplète, la sensation de chaleur, la sudation exagérée, la tache cérébrale de Trousseau, l'augmentation du nombre des respirations, un tremblement passager des bras et surtout la saillie des yeux et l'éclat du regard. Tous ces symptômes présentent avec ceux de la maladie de Basedow une telle ressemblance, qu'il est légitime d'attribuer leur production dans cette maladie à une sécrétion exagérée de la glande thyroïde, cette hypersécrétion pouvant d'ailleurs dépendre de conditions fort diverses.

La malade du Dr Béclère n'avait aucun antécédent, ni aucun stigmate d'hystérie, et cependant elle était prise subitement, au plus fort de son intoxication thyroïdienne, d'une aphasie passagère, avec monoplégie du bras droit

Digitized by Google

et anesthésie en segments géométriques superposés, de nature manifestement hystérique.

On peut donc compter l'ingestion ou la sécrétion en excès du suc thyroïdien comme un agent provocateur de l'hystérie, et s'expliquer la coexistence fréquente de la maladie de Basedow et de l'hystérie. Quand celle-ci préexiste, le thyroïdisme la renforce; il la réveille ou l'évoque quand l'hystérie n'apparaît qu'après la production de la maladie de Basedow.

M. Béclère a voulu principalement tirer cette conclusion de son expérience médicale que la maladie de Basedow passera bientôt de la catégorie des névroses dans celle des auto-intoxications évocatrices de l'hystérie. Au point de vue spécial de l'ingestion des glandes thyroïdes, le cas de tachycardie que nous citions plus haut doit être un avertissement pour le praticien dans l'application du traitement. Celui-ci n'est certainement pas sans danger, puisque en Angleterre il a déterminé plusieurs fois la mort subite. Il faut donc avoir soin dans cette médication de débuter par de faibles doses, de surveiller le cœur et de lui épargner toute fatigue et tout effort.

11

La peste bubonique.

Dans une section précédente, nous avons eu occasion d'indiquer les ravages exercés cette année par la peste à Hong-Kong. Comme on est loin de savoir encore de quelle façon s'introduit dans le corps humain le bacille de la terrible maladie en question, de la peste bubonique, nous donnerons à ce sujet l'opinion de deux auteurs très versés en la matière, le Dr Yersin, médecin des colonies en mission, qui s'est fait connaître par ses recherches fort intéressantes sur diverses questions bactériologiques en

Digitized by Google

Orient, et le professeur Kitasato, dont nous avons cité plus haut le nom pour ses expériences en collaboration avec Behring.

Voici qu'elle est l'opinion du Dr Yersin, qui a étudié de très près la question :

« La peste est une maladie contagieuse et inoculable. Il est probable que les rats en constituent le principal véhicule; mais j'ai constaté également que les mouches prennent la maladie, qu'elles en meurent, et peuvent ainsi servir d'agents de transmission.

Comme de raison, les premières recherches de l'ancien préparateur de l'Institut Pasteur devaient viser « l'existence d'un microbe dans le sang des malades et dans la pulpe des bubons ». Les résultats ont été pour lui des plus affirmatifs.

« La pulpe des bubons est, dans tous les cas, remplie d'une véritable purée d'un bacille court, trapu, à bords arrondis, assez facile à colorer par les couleurs d'aniline et ne se teignant pas par la méthode de Gram. Ce bacille se retrouve en très grande quantité dans tous les bubons et les ganglions des malades.

« Le sang en renferme parfois, mais en beaucoup moins grande abondance; on ne l'y rencontre que dans les cas très graves et rapidement mortels. »

Le professeur Kitasato, de son côté, décrit comme il suit le bacille de la peste, en se basant sur des notes d'autopsies faites à Hong-Kong en collaboration avec le professeur Toyama.

« Les bacilles se trouvent dans le sang, dans les bubons, dans la rate, et dans tous les autres organes internes du malade. Ils ont la forme de baguettes à extrémités arrondies qui se colorent mieux de teinture d'aniline que la partie du milieu, surtout dans les préparations faites avec le sang.

« Les bacilles trouvés dans la rate se teignent très bien par une solution de méthyle.

« Les bacilles ne paraissent être doués que de très peu

Digitized by Google

de mouvements; c'est à une température de 36 à 39° C. qu'ils se développent le mieux. »

Voici maintenant la conclusion du mémoire du professeur Kitasato :

« On sait que, parmi les maladies contagieuses produites par les bacilles, on n'a pu découvrir jusqu'ici que deux micro-organismes dans le sang humain, qui sont le bacille du charbon, et le spirochèle de la fièvre pseudo-continue.

« Dans le sang des êtres humains souffrant de la peste bubonique, nous avons un nouveau bacille possédant les caractères suivants :

« 1° Ce bacille ne se trouve que dans le sang, les bubons et les organes internes des pestiférés.

« 2° Ce bacille ne se trouve dans aucune autre maladie contagieuse.

« 3° Avec ce bacille, il est possible de provoquer chez les animaux les mêmes symptômes que ceux présentés chez l'homme par la maladie.

« De ce qui précède, nous devons conclure que ce bacille est la *cause* de la maladie désignée sous le nom de *peste bubonique*, et que, par conséquent, la peste bubonique est une *maladie contagieuse produite par un bacille spécifique.* »

12

Le venin du cobra.

Le venin du cobra, ou *Naja tripudians*, est, comme on sait, d'une violence épouvantable, entraînant la mort d'une façon inévitable une fois qu'il a été introduit dans la circulation.

Comme apparence, c'est un liquide mousseux, d'une coloration plus ou moins jaune; sa densité est de 1,058 par rapport à celle de l'eau. Pendant des mois il peut se

Digitized by Google

conserver sans changement apparent dans un flacon bien bouché; on peut aussi le sécher à l'air, ce qui laisse une pellicule jaunâtre formée de granules cristallins ayant toute la toxicité du venin frais.

Cette pellicule, ce résidu laissé par l'évaporation, représente les 28,287 du poids du liquide primitif. L'analyse y trouve 52,877 de carbone, 7,05 d'hydrogène, 18,29 d'azote et 21,33 d'oxygène et de soufre : ce sont du moins les chiffres trouvés par M. Armstrong. M. Weir Mitchell a séparé du venin deux substances albuminoïdes : une globuline coagulable et insoluble dans l'eau pure, et une peptone soluble tout au contraire et incoagulable après une courte ébullition.

Remarquons cependant à propos de cette peptone qu'elle finit par se coaguler après un certain temps d'ébullition, et qu'elle paraît se convertir en globuline. D'après M. Mitchell, le principe toxique du venin se trouverait dans la peptone, qui présente une grande similitude de composition avec l'albumine du sang.

On a naturellement cherché les diverses substances ou les diverses actions qui pourraient contre-indiquer celle du venin du cobra : celui-ci peut être chauffé à 79 degrés sans se modifier, mais il perd toute sa puissance quand on le fait bouillir longtemps. Quant à l'alcool, qu'on a cité souvent comme antidote, il n'agit nullement sur le venin ; les acides minéraux et les alcalis caustiques le neutralisent; il en est de même à un plus haut degré du permanganate de potasse, de l'iodure et surtout du chlorure de fer. Mais entendons-nous bien cependant quand nous parlons d'agents neutralisateurs : le venin circule avec une telle rapidité, une fois introduit dans les vaisseaux sanguins, que toutes ces substances sont le plus souvent sans action aucune.

Pour M. Mitchell, qui a étudié spécialement le serpent en question, son venin agit sur le sang, et relativement peu sur le système nerveux.

La cause de la mort est une paralysie des centres respi-

Digitized by Google

ratoires et une altération des corpuscules sanguins. Ce qui est bizarre, c'est que non seulement le venin du cobra est sans action sur les autres cobras, mais encore que la plupart des serpents venimeux y sont plus ou moins réfractaires suivant la force de leur propre venin.

13

Les microbes des poussières des grandes villes.

Les vastes agglomérations d'habitants, les systèmes défectueux de nettoyage créent dans les grandes villes une atmosphère d'une impureté extrême. Au contraire, la végétation abondante purifie l'air et détruit les germes qu'il peut contenir. Nous n'en voulons pour preuve qu'un tableau fort intéressant, dressé par M. Miquel, donnant le nombre moyen de bactéries récoltées par mètre cube d'air, d'une part dans le parc de Montsouris, d'autre part au centre de Paris, le calcul étant fait sur une période de dix années.

Années.	A Montsouris.	A Paris.
1884	480	3 480
1885	455	3 910
1886	420	3 975
1887	390	3 800
1888	368	4 290
1889	»	4 520
1890	345	4 790
1891	300	5 100
1892	290	5 430
1893	275	6 040

Digitized by Google

14

Un antidote du curare.

MM. Phisalix et Contejean ont poursuivi cette année des expériences fort curieuses sur la résistance que la salamandre présente à l'action du curare : on sait, du reste, quelle est la violence de ce poison.

Pour curariser complètement une salamandre pesant seulement 28 grammes, il n'a pas fallu moins de 43 milligrammes de curare, dose qui aurait suffi pour empoisonner plus de quatre-vingts grenouilles. On trouve déjà le germe de cette immunité chez la larve de salamandre, qui résiste beaucoup mieux que le têtard de grenouille au poison en question.

Les deux expérimentateurs ont cherché à se rendre compte du mécanisme, de la cause de cette immunité, et ils sont arrivés à cette conclusion que le sang de la salamandre terrestre renferme une substance antitoxique vis-à-vis du curare : l'action protectrice de celle-ci s'exerce non seulement sur l'animal qui la sécrète, mais encore sur la grenouille. En effet, le mélange de sang de salamandre et de curare, en proportion convenable, n'agit pas sur la grenouille, ce qui prouve que le premier annihile le second : en un mot, grâce à l'inoculation du sang de salamandre, la grenouille est protégée, elle qui pourtant est si sensible à l'action du terrible poison.

15

Le bromure d'éthyle comme anesthésiant.

Quelques chirurgiens de Paris commencent à utiliser le bromure d'éthyle au même titre que le chloroforme.

Liquide incolore, limpide, d'une odeur agréable lors-

Digitized by Google

qu'il est pur, mais un peu brûlante quand il ne l'est point, le bromure d'éthyle a été découvert en 1828 par Sérullas; il aurait été introduit pour la première fois dans la pratique chirurgicale, en 1849, par H. Nunneley de Leeds; en 1851, Édouard Robin l'expérimenta sur des oiseaux; en 1875, Rabuteau l'étudia assez minutieusement. Mais, jusqu'à notre époque, son usage ne s'était guère répandu.

Cet anesthésiant présente de réels avantages sur le chloroforme; celui-ci, en effet, dans la période d'excitation du début, entraîne parfois de graves accidents. Au contraire, avec le bromure d'éthyle, l'hypnose se produit très rapidement; en général, l'anesthésie est obtenue en 50 à 60 secondes, et dure deux à trois minutes. Le réveil se fait brusquement quelques minutes après la cessation des inhalations; il n'est accompagné d'aucun malaise.

Quant au mode d'emploi de cette substance, on la fait respirer tout comme le chloroforme, soit sur une compresse, soit à l'aide d'un masque spécial. Les médecins sont assez divisés sur le point de savoir s'il faut employer du premier coup des doses très élevées, ou, au contraire, ne la faire respirer que par très petite quantité.

16

Les causes de la glycosurie.

On admet généralement que la glycosurie peut apparaître chez l'homme sous l'influence d'un certain nombre de causes : lésions nerveuses, traumatismes, intoxication, maladie du foie, maladie de la nutrition, suppression de la fonction pancréatique interne, etc. De nombreuses théories ont été mises en avant pour expliquer le diabète, et on peut dire qu'aujourd'hui la présence du sucre est reconnue après certains ébranlements nerveux : il suffit souvent de la crainte ressentie la veille d'une opération chirurgicale, ou bien d'une perte d'argent; en un mot, au

Digitized by Google

moins quand il s'agit d'individus que leur genre de vie prédispose à cette maladie, celle-ci s'installe sous l'influence d'une commotion morale violente et de durée plus ou moins longue, sans prodrome appréciable. Le Dr Paul Gibier s'est demandé s'il n'y aurait pas intérêt à observer quelque chose de semblable chez les animaux, et il a publié une observation fort curieuse à ce sujet.

Les physiologistes ont obtenu l'hyperglycémie et l'apparition du sucre dans l'urine des animaux, même un diabète sucré mortel, à l'aide de procédés divers. Claude Bernard a recouru à l'irritation du plancher du quatrième ventricule; d'autres ont employé des lésions de divers points du système nerveux, cerveau, moelle, nerfs sympathiques. On a pu aussi procéder par intoxication à l'aide d'une foule de substances, notamment de la phloridizine, ou par traumatisme du crâne, ablation du pancréas, etc.

On a bien constaté l'apparition spontanée chez les animaux de la glycosurie amenant même la mort.

M. Gibier, pour éclaircir l'étiologie de ce dernier cas, a expérimenté sur une chienne de quatre ans environ. On la mettait d'abord en observation avec d'autres animaux, et on s'assurait au moyen de la liqueur cupropotassique qu'il n'y avait chez elle aucune trace de sucre.

« L'animal est de nature très affectueuse, craintive et jalouse. Dès qu'on l'enferme seul dans sa cage pendant le jour, il gémit continuellement, et ses gémissements se changent en cris déchirants dès qu'il voit les autres chiens se promener en liberté.

« On l'enferme une première fois pendant le jour : grande agitation, plaintes, signes d'ennui, etc. Pendant trois jours, l'urine ne donne pas de réaction. Le quatrième au soir, l'urine contient 5,55 pour 1000 de sucre (liqueur de Fehling et polarimètre). La glycosurie persiste pendant que dure la captivité. Le lendemain du jour où le chien est remis en liberté, le sucre disparaît de l'urine.

« L'expérience a pu être répétée six fois avec le même résultat. Bien plus, il suffisait de deux jours de cage pour

Digitized by Google

que le sucre apparût, la quantité de glycose s'élevant à 6,66, à 8,88 et jusqu'à 25 pour 1000, ce qui est une proportion considérable. La glycosurie n'apparaissait pas quand l'animal était enfermé avec un autre : c'était donc bien le chagrin de l'isolement qui donnait à la bête cette maladie pourtant si spéciale. Celle-ci disparaissait bientôt quand on rendait à la prisonnière la liberté et la société de ses compagnons habituels.

« Cette observation fut confirmée d'une façon négative par l'expérience faite sur une autre chienne apathique et non affectueuse : chez elle l'isolement ne produisit aucun effet. »

Ainsi donc, chez les animaux comme chez les hommes, l'influence d'excitations psychiques peut produire de la glycosurie ; par suite, lorsqu'on fait subir à ces animaux des opérations variées, le facteur émotionnel peut causer une manifestation de diabète sucré.

C'est ainsi que les vivisections pourront causer cette maladie aux bêtes qui y sont soumises. On s'expliquera également de la sorte l'étiologie de certains cas de diabète spontané chez le chien, le singe, le cheval ; ils seront le résultat d'un chagrin profond provenant d'un changement de condition, de la captivité, de la perte d'un compagnon ou d'un maître aimé.

17

L'électrolyse des calculs de la vessie.

On sait que la destruction interne des calculs de la vessie présente les plus grandes difficultés : aussi cherche-t-on en ce moment à faire appel aux applications électriques pour réaliser cette opération. L'électrolyse semble assez naturellement offrir des avantages dans ce but.

Précisément M. Yvon vient de réussir, du moins

Digitized by Google

in vitro, la dissolution de calculs urinaires au moyen d'un courant électrique.

Il s'est basé sur ce fait que, si l'on fait passer par des électrodes en platine un courant voltaïque dans une dissolution de sulfate de soude, il se dégage au pôle positif de l'acide sulfurique et de l'oxygène; au pôle négatif, du sodium donnant naissance à de la soude caustique et à de l'hydrogène. Plaçons un calçul urinaire entre les pointes des deux électrodes, isolées bien entendu et disposées en forme de pinces, et plongeons le tout dans une solution aqueuse de sulfate de soude. On fait alors passer un courant; au début ce n'est pas sans quelque difficulté; mais dès que la croûte du calcul est entamée, celui-ci se creuse et se dissout rapidement au point de contact d'une des électrodes : c'est au pôle positif s'il s'agit d'un calcul de phosphate triple ou de carbonate terreux, et au pôle négatif s'il s'agit d'acide urique. Au bout d'une à deux heures, suivant la grosseur, le calcul n'est plus qu'une coque qui se brise sous la moindre pression.

On voit quelle application immédiate on peut faire de cette propriété pour la construction d'un lithotriteur, et M. Yvon en a fait construire un par M. Collin, les deux mors en platine représentant les électrodes. L'une de celles-ci est de petite surface et terminée en pointe mousse : on peut y faire aboutir indifféremment le pôle positif ou le pôle négatif.

M. Yvon n'a peut-être pas encore trouvé une méthode parfaite d'emploi de son instrument au point de vue médical, mais il pense qu'on pourra opérer l'électrolyse des calculs dans la vessie où l'on aura injecté une solution de sulfate de soude. Il propose même d'employer une pince creuse pour permettre le renouvellement continu de cette solution pendant toute la durée de l'opération. Cela combattrait la chaleur dégagée, en même temps que l'irritation causée par les caustiques provenant de la décomposition électrolytique.

Digitized by Google

18

Électrothérapie : la pyrogalvanie.

Au onzième Congrès international de médecine tenu à Rome du 29 mars au 5 avril 1894, a été remarqué un nouvel emploi chirurgical de l'électricité qui se rapproche quelque peu du précédent. Jusqu'alors on connaissait bien l'électrolyse et son action chimique mise en lumière par Apostoli dans le traitement des affections utérines; on avait aussi, par l'action thermique de l'appareil du Dr Paquelin ou le galvanocautère, enlevé ou brûlé des tissus morbides visibles. Mais aucun opérateur n'avait encore osé porter dans l'intimité du corps humain, dans les ténèbres organiques, l'action jusqu'ici inconsciente du feu, quel que soit son mode d'obtention, et cela de peur de n'en pouvoir limiter, ni connaître l'étendue de destruction. Il paraissait donc impossible, sans ouvrir les organes, de les soumettre à l'action thermique; seule l'action électrolytique paraissait possible. En combinant des courants continus faibles, trop peu chimiques pour permettre autre chose que le diagnostic et des courants continus thermiques localisables, le Dr Foveau de Courmelles a pu détruire *consciemment* dans l'intimité des tissus les surfaces lésées et morbides.

Il a dû tout d'abord découvrir et démontrer ce principe d'électro-diagnostic : *Tout point lésé, épidermique, muqueux, cartilagineux, est sensible, voire douloureux, au passage d'un courant continu faible, alors que les tissus sains ne perçoivent aucune sensation, tout au plus une légère chaleur.*

Il fallait ensuite rendre pratique l'application de ce principe, et là les complexités naissent multiples : diagnostiquer un point lésé, puis y introduire un appareil destructeur, c'était provoquer une part d'incertitude impos-

Digitized by Google

sible à laisser subsister; il fallait que l'instrument explorateur pût à volonté devenir thermique, afin que l'on pût affirmer, le diagnostic fait, que l'on détruisait ou modifiait le point lésé et rien autre.

Pour atteindre ce résultat, le Dr Foveau de Courmelles se servit, comme instrument explorateur, d'une anse thermique spéciale tout d'abord reliée au courant faible, mais pouvant au moment voulu recevoir par un simple jeu de manettes, sans aucun déplacement instrumental, le courant galvanique destructeur.

Après plusieurs années de ces applications à la gynécologie, leur auteur les a communiquées à la Société de Biologie, au Congrès de Rome dont nous parlions en commençant, et enseignées à son cours de l'École pratique de la Faculté de médecine de Paris. Il a proposé de les grouper, avec toutes les applications thermiques de l'électricité, sous l'appellation de *pyrogalvanie*, terme plus court que ceux de *galvano-caustique thermique* ou *thermo-caustique galvanique* jusqu'ici employés; ce nom de *pyrogalvanie* est déjà adopté du reste.

La pyrogalvanie peut encore s'adresser à la cure d'abcès sous-jacents à de grandes masses musculaires, en voie de formation et produisant une fièvre intense; elle est là d'autant mieux indiquée que nulle opération ne peut jusqu'ici débarrasser d'un abcès encore solide et caséeux, et qu'il faut attendre la liquéfaction de sa substance avant d'inciser. On prépare la voie avec un trocart classique, le courant explorateur révèle la profondeur de la lésion, et le courant thermique détruit, modifie la substance morbide, diminuant ainsi la durée du processus inflammatoire, la fièvre, la suppuration possible et supprimant l'opération chirurgicale plus grave.

Digitized by Google

19

La faune des cadavres.

M. Mégnin, qui a été depuis nombre d'années associé par M. Brouardel à ses expertises médico-légales, a étudié d'une façon très précise la biologie des insectes des cadavres. On peut dire que, grâce à lui, il est maintenant possible de déterminer d'une façon rigoureuse l'époque de la mort d'un individu par l'examen de son cadavre et des générations successives d'insectes qui s'y sont développées. M. Mégnin a été le premier à observer un fait fort intéressant : c'est que les insectes des cadavres, les travailleurs de la mort comme il les appelle, n'arrivent que successivement et toujours dans le même ordre. Il a compté jusqu'à huit séries, huit escouades de ces travailleurs depuis le moment de la mort jusqu'à celui de la destruction complète du cadavre.

On peut s'expliquer, du reste, d'une façon très simple l'arrivée à point nommé de chacune de ces sortes d'insectes. Pendant les phénomènes de putréfaction, des microbes de différentes espèces se suivent d'une façon régulière, et l'action de chaque espèce est accompagnée d'une émission de gaz odorants particuliers. Les insectes de la mort, grâce à leur sens olfactif extrêmement développé, perçoivent ces gaz à des distances souvent considérables et ils sont ainsi avertis du degré auquel la putréfaction est arrivée, et du moment qu'ils doivent choisir pour amener leur progéniture.

Là est tout le secret de cette succession régulière des insectes constatée par M. Mégnin.

La première escouade de travailleurs comprend des mouches des genres *curtonevra* et *calliphora*, arrivant pour ainsi dire avant le dernier soupir du moribond. De trois à six jours après la mort, apparaît la seconde série :

Digitized by Google

mouches des genres *Lucilia* et *Sarcophaga*, et aussi des acariens du genre *Uropoda*. Au bout de trois à quatre mois, ce sont des coléoptères dermestes et des lépidoptères, genre *Aglossa*, attirés par ce qu'on appelle la formation du gras de cadavre. La quatrième escouade se compose d'autres mouches et de coléoptères *Necrobia*. Nous sommes alors vers le huitième mois. Quand le cadavre a un an d'existence, arrivent des mouches qui détruisent toutes les parties molles.

Nous ne continuerons pas cette énumération; on trouverait d'autres insectes qui jouent un rôle jusqu'à la troisième année.

20

Psychologie de l'entraînement intensif.

Il se produit depuis quelques années un mouvement véritablement extraordinaire en faveur, nous ne dirons pas des exercices du corps, mais de tous les sports en général. Nos enfants, dans les établissements d'instruction publique, se livrent à des exercices continuels, qui ne portent pas seulement préjudice à leur instruction. On développe en effet chez eux outre mesure l'esprit de concurrence qui les porte à se livrer à des exercices d'entraînement des plus nuisibles pour des organismes non encore formés.

Il s'agit de mettre en garde les jeunes générations contre l'abus des sports, et notamment contre ce qu'on appelle les grands records, qui tendent à constituer la grande préoccupation de l'époque.

M. P.-H. Tissié a consacré une étude fort intéressante à cette prétendue renaissance physique à laquelle se sont vouées quelques personnalités en vue. Il s'est placé surtout au point de vue de l'emploi de la bicyclette, qui ne se contente plus maintenant d'être un moyen de transport

Digitized by Google

rapide, et nous ne pouvons mieux faire que de citer ses conclusions au sujet de ce mouvement, qu'il faudrait aujourd'hui enrayer.

« Si nous n'y prenons garde, l'épuisement et des affections sérieuses vont surprendre notre jeune génération, déjà trop affaiblie, déjà trop épuisée! Elle se grise de succès sportifs et trop de jeunes gens rêvent de prix et d'applaudissements.

« Il n'est pas permis à tout le monde de devenir un grand coureur, pas plus qu'un grand ténor. Il faut posséder des qualités spéciales, et l'abus de l'entraînement auquel se livrent les *illusionnés* des sports a une influence désastreuse sur leur santé.

« Le jeune Parisien, chez lequel la fatigue nerveuse se manifeste plus rapidement que chez le jeune paysan, moins émotif grâce à une vie cérébrale moins intense et à une existence plus calme, s'accommode très mal des jeux intensifs que le campagnard pratique sans danger.

« Ce n'est pas au moment où les pertes nerveuses sont rapides par les efforts constants et pénibles d'une vie sociale nouvelle qu'il faut les augmenter encore par l'abus des exercices physiques. »

21

Le mouvement démographique en Belgique.

Il est toujours intéressant d'étudier des tables de mortalité établies à des époques séparées par un assez long espace de temps. C'est pourquoi nous emprunterons quelques chiffres à la table de survie dressée par M. Leclerc pour la Belgique, d'après les statistiques officielles de 1886 à 1890.

On peut la comparer à une table analogue établie par Quételet à l'aide des documents de 1847 à 1856.

Digitized by Google

Voici le résultat du rapprochement en question :

Ages.	Quételet.	Leclerc.	Différence.
0	1000	1000	— »
10	684	726	+ 42
20	640	698	+ 58
30	566	649	+ 83
40	484	593	+ 109
50	403	517	+ 114
60	319	415	+ 96
70	179	266	+ 87
80	60	95	+ 35
90	7	7,1	+ 0,1

Ainsi, à tous les âges il y a plus de survivants qu'il n'y en avait il y a 35 ans; la vie moyenne des nouveau-nés a augmenté de 7 ans; la vie probable à la naissance, est de 13 ans et 10 mois pour les garçons et de 17 ans et 6 mois pour les filles.

Nous ferons remarquer que la mortalité a grandement diminué en Belgique depuis une cinquantaine d'années. Pendant la période 1847-56, elle était de 23,6 pour 1000; elle est tombée à 20,6 durant l'espace 1881-90. Nous n'insisterons pas sur les causes de cette réduction, qui sont, comme toujours, le développement de la richesse publique et du bien-être, les travaux d'assainissement exécutés dans les grandes villes et la diffusion des principes de l'hygiène.

Digitized by Google

AGRICULTURE

1

La pomme de terre comme aliment de la vache laitière.

La sécheresse de l'année 1893 a dirigé l'attention de tous les agronomes sur les succédanés possibles des fourrages, et, dans cet ordre d'idées, M. Ch. Cornevin a voulu étudier le rôle que peut jouer la pomme de terre dans l'alimentation de la vache laitière, ces tubercules se présentant souvent avec une abondance telle, que les cultivateurs ne savent quel emploi leur trouver.

M. Cornevin a commencé par nourrir exclusivement les vaches avec des pommes de terre, données crues et convenablement divisées : les animaux en prenaient chaque jour 7 pour 100 en moyenne de leur poids vif. Sous l'influence de ce régime le rendement en lait augmente, ce qui se produit assez souvent avec une alimentation peu recommandable; mais en même temps le poids de l'animal diminue. Une grande quantité de fécule s'échappe sans rien céder au travail digestif, puisque les déjections ramollies et blanchâtres renferment des granulations de cette fécule. On peut essayer des tubercules cuits : sans doute ils sont pris très volontiers par les bêtes,

Digitized by Google

mais là encore l'alimentation exclusive est mauvaise, la rumination se fait mal, s'arrête même, la digestion est entravée.

Et une première conclusion générale, tirée par M. Cornevin, est que cette alimentation exclusive est dangereuse, comme toute nourriture manquant de variété; voici comment il s'exprime :

« Qu'elle soit crue ou cuite, la pomme de terre doit être mélangée à d'autres aliments pour constituer une ration convenable au double point de vue de la production du lait et de celle de la viande grasse. Le mélange a pour résultat de favoriser les actes mécaniques et chimiques de la digestion, d'élever le coefficient de digestibilité en resserrant la relation nutritive et le rapport adipo-protéique. »

Il a dirigé alors ses expériences dans une voie un peu différente. Il prend deux lots de vaches laitières, et donne à celles du premier groupe une ration où les pommes de terre forment la moitié de la matière sèche totale; les autres reçoivent une alimentation où elles n'en forment que les 22 pour 100; et il a pu constater que la première proportion est bien meilleure que la seconde. Il a vu de plus que, à quantité égale, les pommes de terre crues favorisent la lactation, tandis qu'il faut recourir aux tubercules cuits si l'on cherche l'augmentation de poids et l'engraissement, la teneur du lait en sucre augmentant d'ailleurs tant que la pomme de terre cuite continue de former la base du régime.

Signalons un dernier point des expériences poursuivies par M. Cornevin. Il a encore expérimenté sur deux groupes de vaches, les unes recevant 20 kilos de pommes de terre dans leur ration et les autres seulement 10 kilos; pendant 4 mois il a analysé chaque semaine le lait de ces animaux, et il est arrivé à la constatation des modifications suivantes : 1° diminution de la densité, de la proportion d'extrait sec et de la caséine; 2° augmentation du beurre et des matières minérales. Au point de vue pratique, il faudra se baser sur les expériences de M. Cornevin pour

Digitized by Google

introduire la pomme de terre dans l'alimentation des vaches laitières, suivant qu'on voudra vendre le lait en nature ou, au contraire, le transformer dans la ferme même en se livrant à l'industrie de la fabrication du beurre ou du fromage.

2

La végétation chez les vignes submergées.

Depuis que le phylloxéra est venu ravager les vignobles, la submersion est entrée dans la pratique courante des viticulteurs ; partout où la nature du terrain, le relief du sol et les conditions hydrologiques permettent de recouvrir les vignes d'une nappe d'eau pendant 40 à 60 jours consécutifs, ce procédé est employé couramment, du moins dans le midi et le sud-ouest de la France. La nappe que l'on crée ainsi a une épaisseur qui varie entre 20 et 30 centimètres.

Cette pratique rend en fait les plus grands services : non seulement elle défend les vignes contre le terrible phylloxéra, mais encore elle les protège contre les gelées printanières, les jeunes pousses ne pouvant être atteintes tant que le sol est recouvert d'eau. Le seul désavantage du procédé consiste en ce qu'il lave le sol, enlève, par suite, des principes fertilisants et favorise le développement des maladies cryptogamiques.

En présence du nombre considérable de vignes qui sont ainsi chaque année soumises à la submersion, M. A. Müntz a pensé qu'il était intéressant de rechercher quelles sont leurs conditions de végétation.

On sait que les racines des plantes respirent en absorbant l'oxygène de l'atmosphère du sol et en émettant de l'acide carbonique; privées de cette respiration, elles meurent asphyxiées. On pouvait donc se demander comment respirent les racines de la vigne dans un sol recouvert

Digitized by Google

d'eau, où l'oxygène est absorbé promptement, et dont certaines parties au moins se trouvent rapidement transformées en un milieu réducteur, exempt de toute trace d'oxygène libre.

« J'ai trouvé la cause de cette résistance, dit M. Müntz, dans la présence des nitrates préexistant dans le sol, ou amenés par les eaux qui servent à la submersion. Dans une série d'expériences, j'ai pu faire vivre et prospérer indéfiniment des vignes dont les racines plongeaient dans une terre submergée ne recevant aucune trace d'oxygène libre, mais qui contenait des nitrates, tandis que, dans les mêmes milieux exempts de nitrates, la vigne périssait rapidement. Comment les nitrates peuvent-ils intervenir pour fournir aux racines l'oxygène nécessaire à leurs fonctions physiologiques ?

« On sait, d'après les travaux de M. Schlœsing, de MM. Dehérain et Maquenne, de MM. Gayon et Dupetit, que, dans une terre privée d'oxygène, les nitrates se décomposent en dégageant de l'azote libre, du protoxyde et du bioxyde d'azote, et que cette décomposition est due à l'action des micro-organismes.

« Parmi les gaz ainsi dégagés, il en est un, le protoxyde d'azote, qui peut entretenir la combustion à l'instar de l'oxygène. »

La question revenait à savoir si ce protoxyde d'azote peut servir aux racines de la vigne à assurer leur respiration pendant la submersion. M. Müntz a pu constater la réalité de ce fait au moyen d'expériences directes : il a fait vivre indéfiniment des vignes dont les racines plongeaient dans un milieu privé d'oxygène, mais auxquelles on fournissait une quantité pourtant assez faible de protoxyde d'azote. Dans les vignobles soumis à la submersion dans la pratique, le gaz qui permet ainsi la respiration des racines est fourni par la décomposition des nitrates sous l'influence des micro-organismes.

Mais notre expérimentateur a voulu pousser plus loin ses études, et il s'est demandé si les racines ne peuvent

Digitized by Google

pas directement prendre l'oxygène des nitrates. Il ne pouvait pas, il est vrai, éliminer, tuer les micro-organismes du sol, car il aurait tué en même temps les racines, et il a procédé comparativement sur des milieux identiques de terre submergée, contenant des nitrates et soustraits au contact de l'oxygène atmosphérique. Dans les uns, les micro-organismes exerçaient seuls leur action, car il n'y avait pas de vignes plantées; dans les autres, racines et micro-organismes agissent ensemble, la terre nourrissant une vigne bien vivante qui se développe à l'air libre.

Voici quels ont été les résultats obtenus :

Acide azotique détruit par l'action simultanée des racines et des microbes.	$0^{gr},293$
Acide détruit par les microbes seuls.	$0^{gr},112$
Acide détruit par l'action directe des racines.	$0^{gr},181$

Les racines peuvent donc agir directement sur les nitrates et leur emprunter de l'oxygène; et il est démontré que c'est grâce à la présence des nitrates dans le sol et dans les eaux que l'asphyxie est évitée aux racines des vignes submergées.

D'autre part, les eaux lavant les terrains vignobles submergés entraînent une situation particulière au point de vue de la fumure : le viticulteur est obligé de chercher les grands rendements, que favorise l'humidité du sol et aussi le choix des cépages; et comme les nitrates surtout sont entraînés par les eaux, il faut recourir principalement aux fumures azotées.

M. Müntz a cherché comment se comporte la vigne vis-à-vis de ces fumures. Il a étudié la question dans le domaine de Saint-Laurent d'Aigouze (Gard), appartenant à M. Trouchaud-Verdier, et qui est un des types les plus remarquables des vignobles traités par la submersion.

« En 1892, année ordinaire, la vigne a absorbé, dit-il, pour sa végétation et pour la production de la vendange, $57^{kg},6$ d'azote par hectare, avec une production de vin de $190^{h},2$. La partie la plus vigoureuse de l'exploitation,

Digitized by Google

prise séparément, a produit jusqu'à 300 hectolitres, chiffre qu'on peut regarder comme représentant le maximum de productivité de la vigne; dans ce dernier cas, la quantité d'azote absorbé a été de 82kg,5.

« De pareilles exigences nécessitent l'intervention de fortes fumures azotées, puisque le sol, lavé par les eaux, est dépouillé, chaque année, de l'apport précédent. Aussi a-t-on surtout recours au nitrate de soude, qu'on donne par an et par hectare, à la dose de 600 kilogrammes, contenant 91 kilogrammes d'azote. Ce n'est qu'à l'aide de cette fumure intensive que la vigne peut maintenir sa productivité. Dans d'autres domaines on exagère les quantités de nitrate au point de les doubler. »

En comparant les 91 kilogrammes d'azote donnés par la fumure avec ce qu'on en exporte dans le vin, quantité qu'on peut estimer à 2kg,56, on constate une déperdition énorme de cette substance, déperdition atteignant 97 pour 100 de ce que donne la fumure; et chaque année, pour maintenir la récolte, il faut renouveler complètement cette fumure. Ces pertes énormes sont entraînées par la pratique de la submersion. Cet engrais, si coûteux pourtant, traverse seulement les organes de la plante, permettant à celle-ci d'élaborer une grande quantité de raisin. Le sol reçoit bien les débris et résidus de la végétation, mais s'il les absorbe, ce n'est que pour les laisser perdre dans les eaux de submersion.

En un mot, en dépit de la masse d'azote qu'on fournit chaque année à la terre, elle ne s'enrichit jamais en cet élément, malgré le retour des feuilles et des marcs. Et l'on voit que si la submersion permet de préserver les vignes du phylloxéra, ce n'est pas sans nécessiter des dépenses considérables.

Digitized by Google

3

Les produits ligneux comme succédanés des fourrages.

L'élevage prenant de jour en jour une importance plus grande en agriculture, nous reviendrons encore sur la question des fourrages, ou plus exactement sur celle des substances qu'on peut offrir aux bestiaux pour remplacer les fourrages trop rares. Les sécheresses peuvent se reproduire, et il ne faut point se laisser prendre au dépourvu comme en 1893.

C'est dans ce but que M. Émile Mer a étudié les possibilités d'alimentation du bétail au moyen des produits ligneux, c'est-à-dire non seulement des branchettes d'arbres, mais encore des pousses des arbustes et arbrisseaux; il s'est placé surtout au point de vue des ressources que présentent les sapinières des Vosges, et il a obtenu les données les plus précises et les plus précieuses sur la composition des brindilles et branchettes aux diverses époques de leur croissance, et par suite sur le moment opportun pour la récolte.

Seules les pousses de l'année sont franchement acceptées par le bétail, et l'on peut les distribuer à l'état frais pendant les mois de mai, de juin et de juillet, en ne les donnant bien entendu que d'une façon modérée.

La récolte des provisions de l'hiver est une opération assez délicate : il faut, comme pour les fourrages, choisir l'époque où les pousses ne sont plus en voie de croissance et où cependant elles ont conservé le plus possible de leurs qualités nutritives. La croissance se termine généralement vers la fin de juillet; quant à la teneur en matières albuminoïdes, elle varie peu depuis le moment où les feuilles sont adultes jusqu'au mois de septembre. Nous n'en voulons pour preuve que le petit tableau suivant,

Digitized by Google

dressé par M. Mer (en rapportant les quantités trouvées à 100 de matière sèche) :

	Azote.	Tannin.
Pousses d'airelle myrtille récoltées le 27 juin. .	1,210	1,872
— — — 10 septembre.	1,135	4,109

Seule la proportion de tannin augmente, car celle d'azote reste à peu près identique.

Au contraire, à partir du mois de septembre et même dans les meilleures conditions, avec lumière vive et température élevée, de profonds changements se manifestent dans la constitution des feuilles. Bien que longtemps encore elles restent vertes, il s'y produit un véritable tıavail de désorganisation : l'amidon finit par disparaître, en y devenant d'abord de plus en plus rare, et cette fois, en même temps que le tannin augmente, les matières albuminoïdes diminuent. C'est ce qui est clairement indiqué par le relevé suivant :

		Azote.	Tannin.
Feuilles adultes encore vertes de sureau à grappes. . .	10 septembre.	3,783	0,744
	12 octobre.. .	1,645	3,544
Feuilles adultes encore vertes de sorbier des oiseaux. . .	10 septembre.	2,081	0,850
	12 octobre . .	1,869	3,326

De tout cela on peut conclure que l'époque favorable pour la récolte des branchettes et des feuilles qu'elles portent, c'est le mois d'août; à la rigueur on pourrait commencer la cueillette le 15 juillet et la poursuivre jusqu'au 15 septembre : on aurait peut-être un fourrage moins nourrissant, mais qui présenterait encore des qualités suffisantes. On peut alors choisir son temps et procéder à la récolte dans les meilleures conditions.

Au point de vue du prix de revient de cette matière alimentaire, nous dirons que M. Mer est arrivé à voir les produits de ses récoltes, une fois séchés à l'air, ne pas dépasser une valeur de 30 francs la tonne, ce qui est fort

Digitized by Google

peu, si on compare ce prix à celui qu'atteint facilement le foin dès qu'il est un peu rare.

Le choix des essences ne semble pas malaisé, car notre expérimentateur a employé toutes celles qu'il a rencontrées, hêtre, sapin, bouleau, sorbier, aune, coudrier, bourdaine, airelle myrtille, ronce, genêt, bruyère; pendant six mois il a distribué à 18 vaches laitières un mélange de toutes ces essences, en leur en donnant 4 kilogrammes dans leur ration journalière; et il n'a pu constater aucune indisposition ni aucune diminution dans la production du lait.

Ces intéressantes expériences ont permis même de constater un fait plus important : c'est qu'il ne faut pas s'astreindre à ne donner au bétail que des feuilles cueillies sur l'arbre même; on peut récolter et employer des feuilles après leur chute, à condition qu'elles ne soient pas détériorées par un trop long séjour sur le sol. Sans doute dans ces feuilles les matières albuminoïdes ont bien diminué, mais elles en contiennent encore beaucoup plus que la paille.

Voici comme preuve un tableau donnant la teneur en azote et en tannin dans des feuilles, les unes vertes, les autres entièrement jaunes, récoltées sur le même arbre, souvent sur le même rameau.

	Sorbier.		Bouleau.	
	F. vertes.	F. jaunes.	F. vertes.	F. jaunes.
Azote......	1,869	0,895	2,553	0,880
Tannin.....	3,326	3,260	7,392	4,120

	Hêtre.		Airelle myrtille.	
	F. vertes.	F. jaunes.	F. vertes.	F. rougissantes.
Azote......	2,726	0,790	1,135	0,993
Tannin.....	4,304	2,740	4,106	5,360

On voit que les feuilles jaunes et par conséquent mortes contiennent encore une bonne quantité d'azote, et en

Digitized by Google

mélange avec des betteraves hachées elles constitueront un aliment réparateur.

Bien entendu, comme malgré tout ces matières ligneuses ne valent pas un bon fourrage, il est de toute nécessité de choisir avec soin les branches qu'on donne au bétail, et, les diverses pousses n'ayant pas la même richesse en matières albuminoïdes, il faut tenir compte des indications suivantes, prises sur des parties ligneuses différentes à la date du 10 septembre :

	Azote.	Tannin.
Pousses très vigoureuses de saule (axes). . .	0,762	0,318
Pousses moyennement vigoureuses de saule (axes).	0,658	0,204
Pousses très vigoureuses de saule (feuilles). .	2,364	1,084
Pousses moyennement vigoureuses de saule (feuilles).	1,986	2,240

M. Mer a de plus constaté que ce sont les rejets qui contiennent la plus grande quantité de matières azotées :

		Azote.	Tannin.
Aune glutineux (axes)	Rejets vigoureux.	2,831	3,623
	Petites pousses de l'année (branches basses).	1,318	3,826
Aune glutineux (feuilles)	Rejets vigoureux.	4,100	1,304
	Petites pousses de l'année (branches basses)	2,700	4,348

On pourrait ajouter que ces rejets sont plus tendres que les branches, qu'ils sont plus longs, plus à la portée de la main, et toutes ces raisons font qu'on a grand intérêt à les choisir de préférence. Si l'on veut même se réserver des arbres ou arbustes comme producteurs spéciaux de fourrages, on devra les exploiter de façon qu'ils ne portent plus que de jeunes rejets, qu'on couperait chaque année en août.

Pour donner enfin toutes indications sur la matière, nous dirons qu'on a pu constater que les feuilles renferment bien plus de matières protéiques que les axes, ceux-ci

Digitized by Google

perdant rapidement de l'azote au fur et à mesure qu'ils vieillissent : c'est ainsi que sur des pousses de bourdaine cueillies en juillet on a trouvé :

Bois.

	De l'année.	De 1 an.	De 2 ans.	De 3 ans.
Azote	1,37	0,713	0,540	0,230

Il est certain que, grâce aux études nombreuses que poursuivent nos agronomes, s'il vient une sécheresse redoutable comme celle de 1893, on sera bien armé pour y résister.

4

Le phylloxéra en Turquie

Depuis une dizaine d'années le phylloxéra exerce cruellement ses ravages sur la côte asiatique du Bosphore, ayant envahi plus de 2000 hectares et détruit complètement la vigne sur 800 hectares. D'autre part, sur la côte d'Europe, où la superficie cultivée en vigne est de 2 500 hectares, il y a déjà 3 hectares envahis, dont un complètement ruiné; sur le Bosphore, à Thérapia, on compte 40 hectares contaminés et 20 environ ravagés.

Comme on peut le remarquer d'après les chiffres que nous venons de fournir, la maladie marche plus lentement aux environs de Constantinople qu'en Asie : c'est qu'en effet dans cette région le sol des vignobles est défoncé jusqu'à 1 mètre de profondeur, ce qui permet aux racines d'acquérir de grandes dimensions et par suite d'opposer plus de résistance aux ravages de l'insecte.

Ce qui est malheureux à constater, c'est que l'on n'a guère pris de mesures préventives ou défensives contre le fléau. Il est vrai que de nouvelles plantations ont été faites dans les contrées mêmes où le phylloxéra a fait son

Digitized by Google

apparition, afin de remplacer les vignes devenues improductives, et la superficie des nouveaux vignobles ainsi créés a fait plus que compenser la superficie des anciens vignobles détruits ou malades. Il est vrai aussi qu'il existe une loi dite sur la maladie de la vigne phylloxérée en date des 2-14 avril 1880; mais cette législation est tout à fait insuffisante.

On n'emploie aucun traitement contre le mal. Le gouvernement ottoman s'est borné à créer deux pépinières de plants américains, qui distribuent gratuitement aux viticulteurs des boutures de ces vignes. En 1893 et 1894 il a été ainsi distribué plus de 200 000 de ces boutures. La direction des pépinières et d'une école de greffage qui y est annexée est confiée à M. Eckerlin, et la surveillance à un ancien élève de l'École de Grignon, inspecteur de la viticulture, Agathon Effendi. Il faut espérer que cela suffira pour armer les viticulteurs contre les ravages du terrible insecte et leur permettra de reconstituer leurs vignobles au fur et à mesure de la destruction.

5

La production de l'ammoniaque dans le sol par les microbes.

L'action de l'ammoniaque sur les cultures est des plus importantes, et il est, par suite, du plus haut intérêt de savoir comment cette substance se produit et suivant quelles lois. C'est ce qu'a pensé M. Émile Marchal, et c'est pour cela qu'il a étudié le rôle des microbes dans la production de cette matière; nous ne le suivrons pas dans toutes ses expériences, estimant que ce qu'il y a de plus important à mettre en lumière, ce sont les conclusions auxquelles il arrive.

Il reconnaît trois phases dans l'oxydation graduelle, au sein du sol, de l'azote des matières organiques, oxydation

Digitized by Google

qui le transforme en nitrates; voici ces trois phases de la nitrification :

1° L'*ammonisation* ou transformation de l'azote organique en ammoniaque;
2° La *nitrosation* ou transformation de l'ammoniaque en nitrites;
3° La *nitralisation* ou transformation des nitrites en nitrates.

Quant à l'ammonisation proprement dite, elle s'accomplit sous l'influence de microbes divers pullulant dans les couches supérieures du sol; ce sont des bactéries, des levures, des moisissures, l'action des bactéries prédominant dans la terre arable, tandis que les moisissures interviennent pour la plus grande part dans les terres humiques acides.

Parmi les bactéries, la plus énergique est le bacillus mycoïde ou bacille de la terre (*Erole bacillus*); sous son influence l'oxygène se porte sur les éléments de l'albumine, le carbone se transforme en acide carbonique, le soufre en acide sulfurique; l'hydrogène se change partiellement en eau, laissant l'ammoniaque comme résidu de cette oxydation. On pourrait ajouter qu'il y a aussi production en petite quantité de peptone, de leucine, de tyrosine et d'acides gras odorants.

Le bacille mycoïde transforme en ammoniaque non seulement l'albumine de l'œuf, mais encore la caséine, la fibrine, la légumine, le gluten, la myosine, la sérine et les peptones; on peut comprendre dans la même liste la créatine, la leucine, la tyrosine et l'asparagine. Mais il en est tout autrement de l'urée, du nitrate d'urée et des sels ammoniacaux, qui ne constituent pas un aliment pour le microbe.

Une particularité à signaler, c'est que le bacille en question, ammonisant et aérobie en présence des matières organiques azotées, devient dénitrifiant et anaérobie au milieu de corps facilement réductibles; dans l'un et l'autre cas il dégagera de l'ammoniaque, mais par deux

Digitized by Google

procédés absolument opposés : dans un cas par oxydation, dans l'autre par réduction.

Pour finir, nous dirons que les meilleures conditions pour développer l'activité du microbe ammonisant sont les suivantes :

1° Une température élevée voisine de 30 degrés;
2° Une aération complète;
3° Une légère alcalinité du milieu;
4° Une faible concentration des solutions albumineuses.

6

La fécondité de la Persicaire géante.

Nous demanderons la permission de revenir encore sur l'importante question des fourrages en signalant la fécondité remarquable d'une plante qu'on a présentée en 1893 comme rendant les plus grands services en tant que plante fourragère. Il s'agit de la Persicaire géante (*Polygonum sacchalinense*), que M. Doumet Adanson a signalée comme une espèce vivace, drageonnante, promettant les ressources les plus précieuses; il insistait sur ce qu'elle était à végétation puissante, d'un grand rendement et résistant aux chaleurs comme aux froids extrêmes, s'accommodant de + 40° tout aussi bien que de — 36°.

Les affirmations de M. Doumet Adanson ont été vérifiées ; mais il fallait aussi s'assurer que la plante fructifiait suffisamment pour que sa multiplication fût assurée sous cette forme, et non point seulement par son appareil souterrain.

M. Ch. Baltet a étudié de très près ce côté spécial de la question, et il est arrivé à des résultats amplement tranquillisants.

Il faut dire d'ailleurs que, dans son pays d'origine, la Persicaire géante présente une fructification abondante ;

Digitized by Google

on peut recevoir des îles de la mer d'Okhotsk quantité de graines en parfait état de maturité; dans ces régions, les épis floraux deviennent des panicules de fruits en bouquets compacts à l'aisselle des feuilles.

Dans des pépinières de Troyes, où la plante existe depuis une vingtaine d'années, M. Baltet a recueilli des semences de cette Persicaire de Sakhalin, les chaleurs de l'été 1893 ayant sans doute contribué à favoriser la fécondation de l'ovaire Il a pu aussi en ramasser ailleurs, sur des touffes de cette plante gênées au collet par des pierres ou des décombres.

En somme, étant donné que seule la multiplication par semences permet la dissémination peu dispendieuse de la Persicaire, on est en droit de penser que la fructification se fera assez facilement pour assurer la multiplication de cet excellent fourrage.

7

Une nouvelle maladie du blé.

Le blé a été atteint cette année d'une maladie nouvelle qui a exercé ses ravages dans les départements du sud-ouest de la France, dans la Haute-Garonne, le Gers, le Tarn.

La maladie se manifeste par un arrêt de croissance, puis, au bout d'un temps variable, par un jaunissement et une dessiccation progressive d'abord des feuilles et ensuite de la plante entière; mais cette dessiccation peut atteindre des tiges d'un âge fort variable. Les chaumes jaunis, desséchés, avortés plus ou moins forment au milieu des champs des taches qui s'accroissent de plus en plus et peuvent présenter des dimensions considérables.

M. A. Prunet a étudié la maladie en question et a constaté qu'elle est due à un champignon parasite appar-

Digitized by Google

tenant à la famille des Chytridinées, il a pu en suivre le développement et en étudier l'organisation.

Les spores du champignon dont il s'agit sont des zoospores et pénètrent dans les tissus du blé en perçant les parois des cellules périphériques. M. Prunet donne la description suivante du développement de ces cellules :

« En germant, elles produisent un mycélium ramifié, intracellulaire, fort étendu, composé de filaments purement protoplasmiques, très délicats, d'une extrême finesse, difficiles à voir. De distance en distance, un filament se renfle et donne naissance à une sphère terminale ou intercalaire pourvue d'un noyau et représentant un zoosporange. Il ne se forme habituellement qu'un zoosporange par cellule. D'abord nus, les zoosporanges s'entourent plus tard d'une fine membrane; en grandissant ils deviennent d'ordinaire ovoïdes ou piriformes ou se moulent sur les parois de la cellule qui les renferme et qu'ils remplissent alors complètement. Le mycélium qui les accompagne disparaît en général avant qu'ils aient atteint leur taille définitive. Les zoosporanges mûrs ont un diamètre compris entre 15 et 50 microns. Ils s'ouvrent dans la cellule même qui les contient par un orifice apical rarement placé à l'extrémité d'une courte papille. Les zoospores, d'abord plus ou moins anguleuses, deviennent ensuite sphériques; elles sont pourvues d'un cil et renferment un noyau réfringent; leur diamètre est d'environ 3 microns. Après s'être fixées à la paroi, elles rétractent leur cil, s'entourent d'une membrane et, à leur tour, donnent naissance à un mycélium ramifié qui s'étend dans les cellules voisines et fournit un nombre variable de zoosporanges, ou bien elles se transforment directement en zoosporanges.

On peut parfois voir des zoosporanges secondaires se former à l'intérieur des zoosporanges vidés de leur contenu; assez souvent ils portent à leur base une petite vésicule sans protoplasma provenant sans doute d'une bipartition prématurée. Quand elles sont fixées, les zoospores poussent souvent un fin filament qui perce une paroi cellulaire de

Digitized by Google

la cellule avoisinante; puis, par le canal ainsi creusé, le contenu de la spore s'écoule pour ainsi dire dans la cellule voisine, la première cellule ne contenant plus alors que la membrane délicate qui l'entourait.

L'action de cette maladie est malheureusement générale et rapide : les générations de spores se multiplient et envahissent toutes les parties de la plante, racines, tiges, feuilles, fleurs, le parasite se développe dans l'ovule et en entraîne l'avortement plus ou moins complet. On peut même trouver des zoosporanges dans les tissus à éléments sclérifiés à parois très épaisses et d'une extrême dureté, aussi bien qu'à la surface des téguments. Une seule cellule contient parfois jusqu'à une vingtaine de ces zoosporanges.

Quand ceux-ci ne trouvent plus de nourriture dans la plante, ils prennent une forme où ils vont sommeiller : ce sont des kystes à parois fort épaisses, d'une couleur brune, hérissés d'une série de petites éminences coniques. La fonction de ces kystes durs est de permettre aux parasites de mieux résister à la sécheresse et au froid et de se perpétuer d'une année à l'autre.

Pour M. Prunet, la chytridinée en question se rattache à la tribu des Cladochytriées; toutefois, si l'on se rapporte à son extension considérable, à la forme et au mode de déhiscence de ses zoosporanges, elle paraît ne correspondre à aucune des espèces que renferment les quatre genres de la tribu. Notre auteur propose donc de créer pour elle un cinquième genre, qu'on nommerait *Pyroctonum sphæricum*.

Il s'agit maintenant de lutter contre cette maladie à allure épidémique qui s'attaque aux plantes de grandes cultures, et voici le conseil que donne M. Prunet.

Il serait dangereux de compter exclusivement sur des conditions atmosphériques plus normales pour enrayer la marche d'un parasite appartenant à une famille dont les espèces se font remarquer par une évolution extrêmement rapide, par des moyens de reproduction presque illimités et par une rare puissance de destruction.

Digitized by Google

« Il sera prudent de brûler les chaumes des champs atteints et de renoncer pendant quelque temps à y cultiver du blé. Dans les régions contaminées on devra éviter l'emploi du fumier de ferme pour les emblavures, la paille des litières pouvant apporter des kystes, et comme des kystes pourraient se trouver aussi dans les grains de blé récoltés, il sera bon d'emprunter les semences à des régions restées indemnes. »

8

La greffe du caféier à l'île de la Réunion.

Les cultures passent par une crise violente dans nos colonies des Antilles et de l'Afrique méridionale, et à la Réunion notamment la production du café diminue d'une façon alarmante, la plante dépérissant sans espoir de guérison. C'est pourquoi un planteur de l'île, M. Manès, a essayé de redonner de la vigueur au caféier de Bourbon, et pour cela il a employé le procédé de la greffe, dont il est fait un usage général pour fortifier et améliorer les arbres fruitiers. Il a donc cherché un type de caféier robuste sur lequel on pût greffer celui de la Réunion.

La chose est délicate, car il faut trouver un arbuste vigoureux, capable de résister à l'invasion et aux ravages de l'insecte connu sous le nom d'*Hemileia vastatrix*, présentant une vigueur et une rusticité suffisantes, mais qui pourtant ne nuisent point aux précieuses qualités des fruits du caféier de Bourbon.

M. Henri Manès croit avoir rencontré dans le *Liberia* l'arbuste qu'il lui fallait, et il a fait part des résultats qu'il a obtenus à la chambre d'agriculture de Saint-Denis. Il a soumis à cette chambre trois greffes parfaitement réussies du caféier du pays sur le Libéria; les jeunes plantes ont montré de magnifiques pousses, et le sauvageon choisi présente précisément la rusticité dont on avait besoin.

Digitized by Google

Il faut espérer que ces essais vont contribuer pour beaucoup à rendre leur ancienne prospérité aux plantations de café de la Réunion.

9

La culture de l'agavé.

Si l'on consulte les tableaux du commerce du Mexique et en particulier de la presqu'île du Yucatan, on peut y voir souvent mentionnée, et pour des quantités et des valeurs considérables, une matière désignée sous le nom de *henequen*; il s'agit là d'une fibre textile que les États-Unis achètent presque exclusivement, et dont ils tirent le meilleur parti, au grand bénéfice des producteurs du Yucatan.

Nous disons producteurs, et en effet on fait au Mexique des plantations et des cultures nombreuses de cet *henequen*; rien n'est plus simple du reste, car cette plante se contente des terrains pierreux les plus ingrats : elle en fait même ses délices.

Cet henequen n'est autre chose qu'un agavé. Pour apprécier l'importance qu'il présente au Mexique, il faut songer que l'agavé en question produit tout à la fois de la fibre pour les tissages, de la boisson et de l'eau-de-vie. En 1889, par exemple, les résultats de la campagne ont été les suivants :

Fibres.	47 400 000 kil.,	valeur. Fr.	31 000 000
Pulqué ou vin. . . .	3 114 000 hect.	—	24 700 000
Mezcal ou eau-de-vie.	292 000 —	—	20 000 000

Ainsi cette culture, qu'on ignore en France, rapporte au pays une valeur d'au moins 75 millions de francs; et encore les Mexicains ne peuvent pour ainsi dire pas suffire à la demande qui leur est faite de la fibre dont il s'agit.

Digitized by Google

Pourquoi donc n'utiliserait-on pas cette plante précieuse et si peu difficile dans celles de nos colonies qui présentent un sol aride? Dans le sud de l'Algérie ou de la Tunisie ne trouverait-on pas, par exemple, des portions d'oasis envahies par les sables où l'on pourrait planter l'agavé? Il fixerait les dunes, trouverait la chaleur et l'aridité qu'il semble rechercher, et il donnerait d'importantes récoltes, une source de revenus pour ces régions quelque peu déshéritées.

Quand on parle d'agavés, on n'a que l'embarras du choix, car il y en a 150 espèces, affectionnant toutes les sols les plus arides et sans humidité, ne demandant que de la chaleur pour produire parfois pendant vingt-cinq ans. Au Mexique on cultive 60 variétés différentes; 8 sont plus spécialement des plantes textiles, on en emploie 38 pour la fabrication du *pulqué*, sorte de vin et 16 pour le *mezcal* (ou eau-de-vie). Les principales variétés, d'après leurs noms savants, sont :

L'*Agave rigida* (variété *sisalana*).
— (variété *latifolia*).
L'*Agave heteracantha*.
L'*Agave dissipens*.
Et le *Fourcroya gigantea*.

Au point de vue textile, il faut recommander surtout les suivantes :

Fillifera; — Rissonii; — Atrovirens; — Spectabilis; — Americana; — Sisalana; — Selandeghii; — Morrissii; Todaroni; — Fourcroya gigantea; — Fourcroya elegans; — Fourcroya longeava.

Bien entendu, ce que nous avons surtout l'intention de signaler, ce n'est point l'usage de l'agavé pour la fabrication du *mezcal* ou du *pulque*, car ni l'un ni l'autre ne seraient appréciés par des palais européens. Mais il faut songer que nos industries consomment beaucoup de fibres d'henequen, cette fibre nous étant vendue par les Américains, qui monopolisent pour ainsi dire la produc-

Digitized by Google

tion du Mexique : il y aurait évidemment grand avantage pour nous à récolter cette fibre dans nos colonies et à la traiter dans nos usines.

L'extraction de la fibre se fait très facilement. On peut simplement employer pour cela le grattage au moyen de la main-d'œuvre indigène. Mais dans une exploitation bien comprise il vaut mieux procéder autrement et d'après un procédé distinct, suivant qu'on a affaire à des feuilles minces ou, au contraire, à des feuilles épaisses. Les premières sont décortiquées à la machine; quant aux feuilles épaisses, elles doivent d'abord être broyées, puis soumises à la machine, et enfin plongées pendant un temps très court dans de l'eau bouillante additionnée de carbonate de soude.

Nous n'avons pas à insister ici sur le côté industriel de la question; mais on comprend qu'au point de vue cultural des plantations d'agavés seraient d'un bon rapport dans des terrains où il n'est guère possible de réussir aucune autre entreprise agricole.

10

Utilisation des marcs de vendange.

On a généralement coutume de rejeter les marcs de vendange sur les fumiers ou sur les champs, en les employant simplement comme fumures, et sans chercher à en tirer un meilleur parti. Mais des expériences suivies faites par M. Müntz viennent de prouver que les marcs, au moment où on les jette, contiennent encore une grande quantité de matière utilisable pour la boisson et peuvent fournir en outre un bon aliment pour le bétail. C'est une question sur laquelle nous croyons utile de revenir.

Dès que le marc sort des pressoirs, il est introduit et entassé par piétinement dans des cuves cylindriques;

Digitized by Google

pendant ce temps on l'arrose de 4 à 5 pour 100 d'eau, ce qui favorise le tassement. Quand la cuve est pleine, on arrose le marc avec de l'eau, qu'on répartit uniformément à sa surface en en mettant environ 12 litres tous les quarts d'heure pour une cuve de 80 hectolitres. Il se passe alors un phénomène très curieux : l'eau chasse devant elle, sans s'y mélanger, le vin encore contenu dans le marc, et, en ouvrant un robinet dans le bas de la cuve, on n'est pas peu étonné de voir s'écouler du vin sans mélange d'eau, d'une belle couleur et d'une parfaite limpidité. Bien entendu, au bout d'un certain temps le liquide qui s'écoule ainsi va en s'affaiblissant, et l'on doit arrêter l'opération généralement au bout du quatrième jour, alors que le liquide contient moins de 1 pour 100 d'alcool. En somme il se produit dans les marcs un déplacement méthodique.

On doit, autant que possible, recueillir séparément les liquides de degrés alcooliques divers : les plus concentrés seront mis en réserve pour la consommation ou la distillation; quant aux autres, on les utilise pour arroser d'autres cuves pleines de marcs : on verse d'abord les liquides les plus riches, puis ceux qui le sont moins, pour ne procéder ensuite à l'arrosage qu'au moyen d'eau. Ce qu'on peut appeler les piquettes faibles provenant d'une première opération vont s'enrichir par cette deuxième, et l'on pourra les faire repasser jusqu'à ce qu'elles soient assez fortes, soit pour la consommation, soit pour la distillation.

Nous pouvons donner comme type d'un traitement de ce genre les résultats obtenus sur une cuve traitée par les piquettes faibles provenant d'une première opération et contenant des marcs qui avaient donné sous la presse des vins offrant une teneur de 11,5 pour 100 d'alcool.

Par le déplacement on a obtenu :

Les 10 premières heures.	4 hectol. de piquette à	11 0/0 d'alcool.
11 heures suivantes.	5 —	10,1 —
11 —	5 —	8,7 —
18 —	7 —	6,9 —

Bien entendu on a recueilli ensuite des liquides beaucoup plus faibles, comme nous l'avons dit plus haut.

M. Müntz a opéré sur un domaine du Roussillon qui avait donné 6 000 hectolitres de vin et 72 000 kilogrammes de marc pressé. Au moyen de cinq cuves il a récolté 460 hectolitres d'une piquette ayant une richesse moyenne de 8 pour 100 d'alcool et de 16gr,5 d'extrait sec par litre, c'est-à-dire d'un liquide qui n'est point inférieur à la plupart des vins de cuvée des plaines du Midi. Cette piquette peut s'employer fort avantageusement pour la production des eaux-de-vie. Nous noterons, d'après les calculs de M. Müntz, que ces déplacements méthodiques ont extrait 85 pour 100 de l'alcool contenu dans le vin qui imprégnait les marcs pressés.

Nous avons dit également que le savant agronome avait signalé les services que peuvent encore rendre ces marcs une fois complètement épuisés. Pour cela on doit d'abord les ensiler et les mélanger avec 1,5 pour 100 de leur poids de sel (on peut d'ailleurs employer pour cela du sel dénaturé avec des tourteaux, ce qui évite de payer les droits de régie sur ce sel). Avec des marcs traités de cette façon, comme nous l'avons indiqué antérieurement, il a parfaitement nourri un troupeau de deux cents brebis; la proportion à donner est de 2 kilogrammes de ces marcs pour remplacer 1 kilogramme de foin. De même on a nourri pendant l'hiver des bœufs de labour au moyen de marcs épuisés et ensilés, mais non additionnés de sel : on distribuait aux animaux de 6 à 8 kilogrammes de marc par tête et par jour pour remplacer la moitié de ce poids de foin. Il est vrai que les premières fois, et lorsque les animaux n'y sont pas encore habitués, ils montrent une certaine répugnance à accepter cette nourriture; mais, pour vaincre cette répugnance, on n'a qu'à mélanger un peu de son au marc.

Digitized by Google

11

Une nouvelle maladie de la vigne.

Les efforts de l'agriculture moderne doivent tendre surtout à lutter contre les maladies qui assaillent toutes nos plantes cultivées; mais, bien entendu, pour les combattre il faut les bien connaître, surtout au moment où elles font leur première apparition et avant qu'elles aient le temps de se propager.

La maladie de la vigne dont nous voulons parler a fait son apparition en 1893 sur quelques points du vignoble de l'Hérault; mais elle n'a pas tardé à se répandre dans tout le département et même dans presque tout le Midi avec une rapidité foudroyante.

On est resté assez longtemps à en ignorer la cause, mais on avait pu clairement en constater les manifestations. Sous l'action de cette maladie les feuilles perdent leur couleur verte : cette décoloration se produit d'abord sous la forme d'une tendance au rose, puis au rouge, et attaque en premier lieu les feuilles des rameaux. La feuille commence généralement par se replier en volute ou en gouttière, tout en conservant sa nuance verte, mais en pâlissant bientôt sur les bords; peu de temps après, le pourtour du limbe se teinte de rose, et la feuille ne tarde pas à prendre une coloration rouge livide. Elle se dessèche enfin et tombe. Sur les feuilles jeunes du sommet les nervures sont parfois nuancées de rose ou de rouge livide comme le parenchyme; sur les feuilles adultes elles restent vertes, ainsi qu'une certaine zone de chaque côté d'elles.

La maladie en question a quelques points de ressemblance avec la maladie de Californie.

Le plus souvent les taches livides entre les nervures sont continues; mais parfois il en est autrement et l'as-

Digitized by Google

pect est quelque peu analogue à celui que produit le mildiou sur les feuilles du Petit Bouschet, qui semblent saupoudrées avec les spores du *Peronospora viticola*; mais elles s'en distinguent par l'absence des fructifications de ce dernier. C'est ce que fait remarquer M. P. Eloste, à qui nous empruntons les renseignements ci-dessus.

La maladie en question a été dénommée *maladie rouge* dans l'Hérault, et elle est d'autant plus grave qu'elle intéresse à la fois les feuilles, les raisins et les vrilles : elle n'épargne que les rameaux.

« Quand les feuilles sont atteintes en avril, dit M. Eloste, ou dans la première quinzaine de mai, les raisins disparaissent totalement; si c'est vers la fin de mai ou au commencement de juin, la grappe reste, mais les grains tombent en tout ou en partie. Enfin, si le mal se montre dans le courant de juillet ou vers la fin de juin, le raisin reste, mais il est enrayé dans son développement et mûrit incomplètement. Le bois aoûte mal, l'extrémité des pousses reste herbacée, et, s'il survenait un hiver rigoureux, les souches fortement atteintes seraient frappées à mort.

« Même sans froid, les souches atteintes se rabougrissent au bout d'un an ou de deux ans et finissent par mourir. Dès que les pousses sont rabougries, les souches n'ont pas de radicelles, les racines meurent, offrent une écorce épaisse se séparant facilement du bois, qui est noir et juteux. »

On a malheureusement pu constater que tous les cépages indigènes sont atteints, le carignan peut-être plus que les autres.

Naturellement on a cherché comment se produisait cette maladie, quelle en était la cause. On avait pensé d'abord qu'il s'agissait tout simplement d'un accident physiologique, d'un trouble dans la nutrition amené par une cause quelconque, sécheresse ou autre; mais il fallait tenir compte de ce fait d'observation que le mal opérait de proche en proche, avec toutes les allures d'une maladie

Digitized by Google

parasitaire. C'était la conviction de M. Eloste, et il est arrivé à le démontrer à peu près pleinement.

Il a trouvé dans les parties altérées des feuilles des cellules contenant le *mycelium* de l'*Aureobasidium vitis* : il est bien caractérisé par le cloisonnement de ses filaments et par les nœuds que forment parfois ceux-ci en se retournant sur eux-mêmes. La présence du cryptogame dans des feuilles a été bel et bien constatée au laboratoire de l'École d'agriculture de Montpellier par MM. Mazade et Eloste ; mais il reste encore à en trouver les fructifications.

On a déjà poursuivi quelques recherches sur les moyens de lutter contre ce nouveau fléau, en se basant sur ce que l'invasion semble commencer par le pourtour de la feuille. On a essayé les sulfatages à la bouillie bordelaise, mais on n'a pas obtenu de résultats effectifs; on avait également opéré dans les meilleures conditions et sur les points les plus atteints des badigeonnages de la souche au moyen de sulfate de fer au moment de la taille, mais l'effet n'en a pas été plus heureux. Et l'on se trouve en somme en face d'une maladie nouvelle contre laquelle on n'est pas encore efficacement armé.

12

L'agriculture aux Etats-Unis.

L'Exposition de Chicago a été l'occasion pour un certain nombre de personnalités du monde scientifique français de visiter les États-Unis et de rapporter de cette visite une foule de renseignements : c'est ainsi que M. Levasseur a pu présenter à l'Académie les rapports les plus intéressants. De son côté, M. Vilmorin, en se spécialisant, a étudié la situation agricole de la grande confédération, et il a pu communiquer à la Société Natio-

Digitized by Google

nale d'Agriculture une étude donnant le tableau de l'agriculture aux États-Unis.

Il faut du reste reconnaître que cet immense territoire est loin d'être homogène au point de vue des productions, et notre auteur peut diviser comme il suit le pays en cinq régions.

Dans une première région, renfermant les États de la Nouvelle-Angleterre, et dans une seconde comprenant les États du Centre, la production des céréales est insuffisante pour les besoins de la population occupée dans les nombreuses industries.

Dans la troisième région, celle des États du Sud, la production des céréales ne suffit pas non plus aux besoins de la consommation; mais l'élevage et l'engraissement ont pris là un grand développement.

La quatrième région, les États de la côte du Pacifique, produit, au contraire, du blé en énorme quantité pour l'exportation. La production fruitière y est très développée, spécialement en Californie.

Dans la cinquième région, les États de l'Ouest, dans la vallée moyenne et dans la vallée supérieure du Mississipi, grande production de céréales, et, sur les hauts plateaux, de pâturages.

Il est vraiment curieux de suivre le mouvement de la production des céréales aux États-Unis pendant les quarante années qui viennent de s'écouler ou du moins d'après les cinq derniers recensements; pour le blé notamment on y trouvera les chiffres suivants, qui montrent bien les immenses progrès qui ont été réalisés en la matière.

En 1850, la production atteint 36 174 939 hectolitres; en 1860, 62 377 772 hectolitres; en 1870, 103 588 425 hectolitres; en 1880, 165 413 929 hectolitres; en 1890, 168 012 363 hectolitres.

Toutefois on a actuellement une tendance à diminuer les surfaces emblavées en froment, les prix de vente ne *payant pas*, autrement dit n'étant pas suffisamment rémunérateurs.

Digitized by Google

Les progrès sont à peu près aussi sensibles pour les autres céréales : pour le maïs notamment, en 1850, la production était de 213 146 597 hectolitres; et, en 1890, de 763 997 610 hectolitres. Pour l'avoine : en 1850, 53 130 304 hectolitres; en 1890, 291 329 798 hectolitres.

Nous pouvons relever encore les chiffres qui se rapportent à certaines autres productions et nous trouverons avec M. Vilmorin la production du foin, qui aurait été en 1892 de 16 millions de tonnes ; la pomme de terre, en 1892, a donné 72 millions d'hectolitres; le coton 1 776 000 tonnes.

Quant à la statistique du bétail, elle donne en 1892 : chevaux, 16 208 000 ; population bovine, 35 950 000 têtes ; population mulassière, 2 231 000 têtes ; population ovine, 47 273 000 têtes.

Il sera certainement intéressant de relever dans la communication de M. Vilmorin des renseignements généraux sur les pratiques agricoles aux États-Unis. Nous y verrons une agriculture très active, très entreprenante, se tenant au courant de toutes les méthodes nouvelles, accueillant avec empressement les machines perfectionnées qui peuvent diminuer la main-d'œuvre humaine. Il faut bien dire que, les terres étant formées presque partout d'alluvions faciles à travailler et exemptes de pierres, on peut aisément employer les instruments à travail rapide. L'usage des machines est imposé par trois facteurs : la cherté de la main-d'œuvre, l'étendue des surfaces à travailler et enfin la rapidité des changements de saisons.

Pour le premier facteur, nous rappellerons que, si l'ouvrier agricole est payé fort cher, du moins il est actif et plus instruit généralement que nos ouvriers européens; mais il se tient à l'affût des bonnes occasions pour devenir indépendant et s'établir à son compte.

Quant aux saisons, il faut se rappeler que, dans l'Amérique du Nord, l'hiver et l'été durent chacun cinq mois, tandis que le printemps et l'automne sont réduits à un mois au plus. Dans la région du Dakota, on laboure avant l'hiver et l'on sème les blés en mai.

Digitized by Google

Nous ajouterons, pour montrer combien l'emploi des machines est développé, que, pour 60 hectares en culture, il suffit de deux hommes et de trois bêtes de trait, avec charrue, semoir et moissonneuse.

13

Une maladie des ailantes.

Tout le monde connaît les ailantes ou vernis du Japon qui décorent un grand nombre des promenades de Paris : or, dans le courant de l'été, ils ont été très profondément atteints par une maladie qu'on ne peut pas qualifier de nouvelle, puisqu'elle avait été constatée il y a trois ou quatre ans, mais n'avait point été étudiée. Elle a sévi cette fois si violemment que, dans certains endroits, la plupart des arbres atteints sont morts; au bois de Vincennes du reste on voit succomber beaucoup de ces arbres à la même affection.

M. Louis Mangin, qui s'est fait une spécialité de l'étude des maladies des divers végétaux et qui a acquis une autorité incontestable en la matière, a étudié tout particulièrement l'affection qui frappe ainsi des arbres appréciés jusqu'ici par leur rusticité et leur vigueur, qui leur donnaient une immunité spéciale.

La feuillaison des ailantes atteints s'était accomplie au printemps d'une manière régulière; mais, au commencement de l'été, les feuilles s'étaient mises à se dessécher peu à peu et à tomber, tout comme si l'automne était venu : si bien qu'en juin et juillet ces arbres avaient déjà l'apparence de l'hiver. Il est vrai que quelques-uns ont lancé de nouvelles pousses sur le bois de deux ans; mais celles-ci se sont flétries et rabougries à leur tour.

M. Mangin a examiné soigneusement les feuilles des arbres atteints : il les a vues ordinairement vertes, mais parfois présentant des taches grises ou à contour brun;

Digitized by Google

elles n'étaient point déformées. Aucun parasite apparent, aucune altération ne se présentait pouvant expliquer la chute prématurée de ces organes; il est vrai qu'on trouvait de la callose dans l'épiderme ou le parenchyme; autour des poils ou dans les taches grises, on pouvait aussi relever la présence d'un acarien, le *Tetranychus telarius*; mais tout cela n'expliquait rien.

Toutefois notre botaniste a pu noter dans la structure du bois une particularité importante. Dans les arbres sains les nombreux et larges vaisseaux occupant la partie interne de chaque couche annuelle ne présentent pas de thylles normales; ce n'est que çà et là, dans le bois de la première année surtout, qu'on rencontre des thylles gommeuses oblitérant un très petit nombre de vaisseaux. Tout au contraire, dans les arbres malades, la gomme s'est formée en abondance, et des thylles gommeuses bouchent beaucoup de vaisseaux, ces bouchons de gomme étant d'autant plus abondants que l'épaisseur des couches annuelles devient plus faible. Le dépérissement de l'arbre peut donc se caractériser par la production de l'accroissement annuel et surtout par les infiltrations gommeuses.

Voici donc comment s'expliquent et le dépérissement et la mort des ailantes. Dès que les feuilles sont épanouies, elles évaporent une grande quantité d'eau; mais, comme la gomme bouche presque tous les vaisseaux, elles ne récupèrent pas assez vite l'eau qu'elles ont perdue : par suite la nutrition se ralentit, les feuilles se flétrissent, se dessèchent et tombent enfin. Supposons alors que les champignons saprophytes à parasitisme facultatif s'introduisent soit par les racines, soit par les blessures des branches, l'arbre ne tarde pas à mourir épuisé.

M. Mangin n'a pu déterminer l'espèce de champignon qui pénètre ainsi dans le bois; mais il suppose que plusieurs espèces de sphériacées concourent à tuer les arbres déjà malades. En tout cas ces recherches sont des plus intéressantes, s'appliquant à un arbre comme l'ailante qui joue maintenant un rôle fort important dans tant de plantations.

Digitized by Google

14

Un remède contre le phylloxéra.

L'île d'Elbe est ravagée par le phylloxéra; le fléau s'est introduit brusquement et a commencé ses dégâts avec une rapidité extrême; or il paraîtrait qu'on vient de pratiquer dans certains des vignobles de l'île une méthode qui permettrait de triompher du phylloxéra.

Un propriétaire de l'île, qui est en même temps un agronome distingué, M. Laur d'Angelo, a commencé, il y a six ans environ, à traiter ses plantations par le sulfate de cuivre : son but était de les préserver de la *Peronospora*, de l'*Oïdium*, de la *Tignola* et de la pourriture des branches, maladie très commune dans l'île. Or les vignes qu'il a ainsi soignées se trouvent précisément au milieu de plantations qui sont ravagées par le phylloxéra : elles n'ont nullement été atteintes par le terrible insecte, qui les assiège pourtant de toutes parts.

Il y avait de quoi attirer l'attention, et le fait est que M. Laur d'Angelo chercha à s'expliquer le phénomène, en contradiction si flagrante avec la rapidité ordinaire de propagation du mal.

Après une infinité d'études, il crut constater que le « sulfate de cuivre appliqué sous forme de bouillie suffit non seulement à stériliser le phylloxéra, mais encore à rendre l'air ambiant nuisible à l'existence même dudit parasite ». Et voici comment il expliquerait la chose. Après l'arrosement et la pulvérisation au sulfate de cuivre, ce dernier, dissous par les pluies de l'automne, de l'hiver et du printemps, pénètre dans le terrain et l'enrichit d'une certaine quantité de sulfate de cuivre. Cette puissance vénéneuse créerait pour le parasite niché dans les racines le milieu ambiant nuisible à son existence et à sa reproduction.

Digitized by Google

C'est du moins de cette façon que M. d'Angelo interprète l'action du sulfate de cuivre. Toujours est-il qu'il se mit à poursuivre des expériences avec cette substance, en l'essayant non seulement sur des vignes profondément atteintes par le phylloxéra, mais même sur des plants qui semblaient morts : il a enfoui du sulfate dans le terrain où elles achevaient de périr, et, après ce traitement, elles ont repris vie et vigueur.

Sans entrer dans des détails de tour de main, nous dirons que le système qui réussit si bien à M. d'Angelo, consiste à donner à la vigne deux traitements liquides, pour lesquels il emploie la chaux à 1 pour 100 et le sulfate de cuivre à 1,800 pour 100. Quant aux traitements en poudre, deux sont faits au 3 pour 100 de sulfate de cuivre et trois au 5 pour 100. Le directeur général de l'Agriculture d'Italie s'est fait rendre compte de ces expériences et va en faire poursuivre d'autres dans le même sens.

15

Les procédés de culture et d'irrigation dans l'Indo-Chine.

La Chine, l'Indo-Chine, les Indes nourrissent grâce à leur agriculture une population immense, et même exportent de grandes quantités de leurs produits. Pourtant les habitants de ces pays ne disposent ni d'instruments perfectionnés, ni d'engrais chimiques : aussi, en présence des résultats fort satisfaisants qu'ils obtiennent, est-il fort intéressant de noter les procédés qu'ils emploient. C'est pourquoi nous emprunterons quelques renseignements récemment fournis par M. Duchemin, planteur habitant le Tonkin depuis sept ans, sur la façon dont on pratique les cultures et les irrigations en Indo-Chine.

Toutes les cultures sont en ligne et sarclées; quant au riz, il est repiqué. Mais ce qui est particulièrement curieux à étudier, c'est la manière dont les montagnards

Digitized by Google

procèdent aux défrichements avant culture, pour se débarrasser des vastes forêts qui couvrent ces régions.

Ces montagnards abattent les arbres et coupent les arbustes et les roseaux, ils enlèvent les arbres susceptibles d'être vendus et laissent tout le reste sécher sur place; cela demande six ou sept semaines.

L'abatage se fait, non au ras du sol, mais à une hauteur de 40 à 80 centimètres. Plus l'arbre est gros, plus on coupe haut. On met le feu, qui atteint la sève et la tarit si bien jusque dans l'extrémité des racines, qu'au bout d'un an souches et racines sont pourries.

Aussitôt après le premier feu, ils rassemblent sur les souches les moins brûlées les bois qui n'ont été qu'à moitié calcinés, ils y mettent le feu et achèvent la destruction cherchée.

On voit qu'ainsi les indigènes se tirent au mieux et sans grand'peine de ces travaux de défrichement qui demandent ordinairement tant de travail : le temps achève leur œuvre.

Veut-on savoir comment on procède aux semailles quand le défrichement est terminé? Les cultivateurs commencent par épandre les cendres, qui leur fournissent une bonne fumure; de distance en distance, un homme fait des trous peu profonds, soit au moyen d'une petite houe, soit à l'aide d'un bambou pointu. Une femme le suit et laisse tomber dans chaque trou quelques grains de riz, de coton, de maïs, d'indigo, qu'elle recouvre avec le pied. On bine ou l'on butte ces cultures; et généralement, après la récolte, il ne reste plus de l'ancienne forêt que de rares souches particulièrement résistantes, qui se désagrégeront peu à peu. On peut alors passer la grosse charrue presque partout et planter du thé, du café, du cacao.

La façon de moissonner est assez particulière et assez curieuse. Il faut dire d'abord que 1000 kilos de riz moissonné ne représentent au Tonkin que 1380 kilos de paille et grain et un cube de 4 mètres : cet encombrement fort réduit facilite d'autant la moisson. Celle-ci s'effectue de la

Digitized by Google

manière suivante : De la main gauche, le moissonneur saisit les brins de riz qu'il a rassemblés avec le « volant » dont sa faucille à moissonner est munie. Il les coupe à 18 centimètres au-dessous de l'épi et, lorsque la poignée est formée, il arrache derrière lui quelques brins de chaume, lie cette poignée et la dépose sur le chaume. Dès qu'il a confectionné une soixantaine de poignées, il les réunit en deux paquets égaux, au moyen de cordes, et il les porte à la ferme suspendus aux deux extrémités de ce bambou qui est d'un si constant usage dans les pays chinois et indo-chinois. Ce qui est à remarquer, c'est que le cultivateur tonkinois préfère récolter pendant qu'il pleut, parce qu'alors, durant le transport du champ à la maison, il perd moins de grain que par un chaud soleil. Ajoutons que chaque ferme tonkinoise possède une aire pavée pour faire sécher les récoltes.

Le riz, constituant une des principales cultures des Asiatiques et nécessitant pour prospérer une quantité considérable d'eau, il ne faut pas s'étonner si en Indo-Chine l'art des irrigations est poussé à un point qui étonne les Occidentaux.

Ne disposant pas des appareils puissants, mais fort coûteux, qu'emploient les Européens, ils se sont ingéniés et sont parvenus à fabriquer des instruments très simples, fournissant pourtant un gros rendement. Ils se servent notamment d'une roue actionnée par les pieds, et de la roue chinoise actionnée par le courant : pour celle-ci, des palettes en bambou sont fixées sur un bâti en bambou lui-même, mais, en outre, celui-ci supporte des tubes, en bambou également, fermés à l'une de leurs extrémités, se remplissant d'eau au bas de leur course, et se déversant au point le plus élevé dès qu'ils ont dépassé la verticale passant par le centre de la roue : ils se vident ainsi dans un réservoir d'où l'eau peut ensuite se répartir sur les cultures, suivant les besoins. Notons que les Annamites et les Chinois n'emploient cette roue que dans les cours d'eau faibles et à l'époque des basses eaux.

Digitized by Google

16

Une autre maladie de la vigne.

Voici encore à ajouter à la série toujours croissante des maladies de la vigne; nous trouvons le mal dont il s'agit signalé dans un rapport que M. Couanon, inspecteur général des services du phylloxéra, vient d'adresser au ministre de l'Agriculture, sur des cas anormaux de dépérissement constatés dans certains vignobles.

La maladie en question s'attaque aussi bien aux vignes greffées qu'aux vignes franches de pied, françaises ou américaines; elle avait, du reste, été signalée déjà par MM. Marion, professeur à la Faculté des sciences de Marseille, membre de la commission supérieure du phylloxéra, Cachard et Meunier, viticulteurs expérimentés de la région du Midi.

Il se produit d'abord des taches dont l'aspect rappelle celui des taches phylloxériques; les souches malades languissent et se dessèchent, les rameaux se rabougrissent et meurent, les feuilles se déforment en présentant des entailles profondes, et tombent prématurément; la vigne elle-même finit par succomber. Comme particularité, signalons que les rejets du tronc et du pied sont fréquents pendant la maladie.

Ces indices semblent se rapprocher beaucoup de ceux qui se rapportent à la maladie décrite par MM. Prilleux et Delacroix sous le nom de *gommose bacillaire*, et reconnue sur des vignes provenant du département du Var, en même temps que sur d'autres échantillons venant de diverses contrées éloignées les unes des autres, telles que la Gironde, l'Yonne, la Sarthe, la Tunisie, etc. Depuis, on a signalé des atteintes du mal dans les Bouches-du-Rhône, dans le Gard et dans l'Hérault.

La maladie est d'origine bactérienne, mais elle n'est

Digitized by Google

en somme que bien imparfaitement connue. On peut se demander si c'est la même que celle qui a été décrite antérieurement, comme la *gélivure*, par MM. Foëx et Viala; peut-être est-ce le *roncet*, ou l'*aubernage* de Bourgogne, qui sont connus depuis longtemps. Enfin on serait porté à croire que ce mal nouveau se confond avec le *mal nero*, qui a fait de grands ravages en Italie, ou la *maladie de Californie*, dont nous avons eu l'occasion de prononcer le nom plus haut et qui est fort redoutable.

En tout cas il faut espérer qu'on reconnaîtra ce fléau assez à temps pour lutter efficacement contre son développement.

17

Les maladies des vins.

M. Kayser, chef des travaux du laboratoire de fermentation à l'Institut agronomique de Versailles, a eu récemment l'occasion de passer en revue les diverses maladies qui peuvent atteindre le vin; la revue qu'il en a faite étant des plus complètes, nous le suivrons dans l'exposé qu'il a présenté d'une question qui s'éclaire particulièrement bien, depuis que M. Pasteur a démontré que les causes d'altération du vin sont de nature vivante.

Ces causes, autrement dit les ferments de maladies, peuvent se diviser en deux groupes : le premier comprend les ferments aérobies, qui sont le *Mycoderma vini* et le *Mycoderma aceti*; le second groupe se compose des ferments anaérobies, ferments des vins gras, amers, poussés, tournés et mannités.

Étudions d'abord le premier groupe. Le *Mycoderma vini*, c'est ce qu'on nomme vulgairement les fleurs du vin; c'est une altération qui ne prendrait de la gravité que si on renouvelait volontairement l'air à la surface du vin. Il ressemble à la levure, a les mêmes dimensions et se repro-

Digitized by Google

duit comme elle par bourgeonnement; toutefois son protoplasma est plus granuleux que celui de la levure. Ce n'est un ferment qu'aussi peu que possible; il transforme l'alcool en eau et en acide carbonique; enfin il s'attaque surtout aux vins jeunes, qu'il rend plats.

Le *Mycoderma aceti* est bien autrement actif et préjudiciable aux récoltes; il s'attaque d'ailleurs aux vins plus dépouillés, changeant l'alcool en acide acétique. C'est un bâtonnet étranglé se reproduisant par scissiparité; les bâtonnets se réunissent en chaînes régulières, chacun n'ayant à peine qu'un micron de longueur; parfois ils forment un voile à la surface du vin, d'autres fois ils se rencontrent en masses flottantes plus épaisses. Pour se garantir contre cette maladie du vin, le mieux est de recourir à l'ouillage.

Dans la seconde série des maladies du vin, nous rencontrons d'abord le *ferment du vin filant ou gras* qui s'attaque aux *vins blancs*, jeunes et peu riches en alcool.

Cet infiniment petit se présente encore en chapelets de globules sphériques, comme ceux de la gomme de sucrerie; il se trouve souvent empâté dans une masse mucilagineuse, et alors le vin coule comme de l'huile.

Le tannin semble gêner sa propagation, mais ne rend pas son goût primitif au vin, qui ne reprend jamais ni son goût ni son bouquet.

Le *ferment des vins amers* est spécial aux vieux vins de Bourgogne; il laisse le vin fade et amer (comme l'indique le nom du ferment), mais avec une amertume mélangée d'un petit goût piquant; le liquide ainsi attaqué forme un dépôt de matière colorante et devient rapidement imbuvable. Le ferment en question se présente sous la forme de filaments très ténus, raides et immobiles, souvent recouverts d'une couche de matière colorante. D'après M. Pasteur et M. Duclaux, ce ferment s'attaque surtout à la glycérine et augmente l'acidité.

Le *ferment des vins poussés* n'est pas aussi exclusif que le précédent : il frappe indistinctement tous les vins,

Digitized by Google

apparaissant généralement après une élévation de température dans les celliers. Au point de vue des effets, on peut remarquer que le vin est trouble, jaillit avec force des bouteilles; les tonneaux bien clos suintent aux joints des douves. Si on agite le vin avec précaution dans un verre, on aperçoit des ondes soyeuses se mouvant en divers sens avec dégagement d'acide carbonique. Ces ferments se présentent en filaments très ténus : ils sont enchevêtrés et glaireux.

Cette maladie est identique à celle des vins mildiousés, car elle produit, elle aussi, dépôt dans les bouteilles et, d'autre part, acide acétique et acide propionique. Le ferment des vins poussés vit aux dépens du tartrate de chaux des liquides qu'il attaque, augmente l'acidité volatile de celui-ci, en même temps qu'il en diminue l'acidité fixe.

Citons ensuite le *ferment des vins tournés du Midi*, qui ressemble beaucoup au précédent, à cette différence près qu'il n'y a pas dégagement d'acide carbonique. Le ferment en question forme de l'acide acétique, de l'acide tartronique et une grande quantité d'acide lactique, en attaquant le tannin, l'acide tartrique et la matière colorante.

Enfin nous indiquerons le *ferment des vins mannités*, qui est dû à une fermentation défectueuse, quand la température monte vers 40 ou 45 degrés dans les cuves de vendange et que la levure s'affaiblit.

Nous ne pouvons malheureusement pas indiquer de moyens préventifs précis pour lutter contre ces différentes maladies. D'une façon générale, on a grande chance de les prévenir quand on fait à temps soutirages et collages; mais il y a un procédé sûr et général, c'est le chauffage des vins à 55 degrés, pratique qu'a préconisée M. Pasteur, à condition que le vin soit libre d'oxygène quand on procède à ce chauffage.

Digitized by Google

18

Les sylphes de la betterave.

Les sylphes opaques causent aux producteurs de betteraves des pertes considérables chaque année : ces insectes, sous leurs deux formes, mais principalement à l'état larvaire, font une grande consommation de ces plantes, et l'on comprend qu'il est du plus haut intérêt de lutter contre leurs ravages.

MM. Maréchal et Marcot ont suivi attentivement les progrès de cette invasion, afin de chercher le moyen le plus pratique de lutter. Ils considèrent comme assuré que c'est dans les champs de blé semés après les betteraves que les larves prennent naissance. C'est là que, l'année précédente, les œufs ont dû être déposés, dans les importants débris végétaux qui restent sur le sol après l'arrachage de la plante sucrière, la femelle ne confiant ses œufs qu'à des matières organiques fermentescibles. De ces véritables foyers d'infection sortent des légions de larves agiles, qui se mettent aussitôt en quête d'une betteravière, où elles trouvent à la fois gîte et couvert. Certains jours chauds, leurs bataillons sont si serrés, qu'ils couvrent littéralement le sol et que routes, fossés, cultures de céréales, rien n'entrave leur marche envahissante.

On a cherché divers moyens d'arrêter ces bataillons redoutables, et l'on a pensé à agir vis-à-vis d'eux comme vis-à-vis des sauterelles, c'est-à-dire à protéger les champs par un obstacle infranchissable du côté d'où vient l'invasion. Parfois on recourt à une tranchée aux bords taillés à pic ou à un cordon de chaux vive ou de goudron; malheureusement la tranchée ainsi creusée ne tarde pas à se remplir, sous l'accumulation même des corps de sylphes, comme cela se passe pour les sauterelles; la chaux se carbonate à l'air et perd de sa causticité;

Digitized by Google

quant au goudron, il se recouvre d'une pellicule solide qui forme comme un pont pour les insectes.

L'emploi d'appareils analogues aux appareils cypriotes semble assez satisfaisant : on les compose de rubans de tôle ou de zinc de 6 à 8 centimètres de largeur, qu'on enfonce en terre pour les faire tenir debout, soit tout à fait perpendiculairement, soit inclinés contre la direction suivie par les envahisseurs. Il faut veiller à ce qu'il n'y ait aucun vide entre les bandes successives de métal, car le plus petit espace suffit à livrer passage à ces terribles insectes. En outre, pour que les insectes ne s'amassent point au devant de la bande de manière à former un plan incliné qui donnerait passage aux cohortes suivantes, on creuse, en avant des bandes métalliques, des trous assez profonds et dont les parois sont revêtues de plaques de zinc qui empêchent les larves de remonter hors du trou une fois qu'elles y sont tombées. Nous n'insisterons point sur ces détails, qui sont tout à fait analogues à ceux qu'on a fournis pour la lutte contre les sauterelles en Algérie. Le dispositif est vraiment très commode, car les larves, suivant la barrière de zinc qui leur est opposée, arrivent toujours à tomber dans un des trous creusés en avant de cette barrière. Pour s'épargner la répugnante besogne de l'écrasement dans ces trous, on peut disposer au fond de ceux-ci un récipient rempli d'acide sulfurique dilué, autrement dit de vitriol.

Il est de toute nécessité d'élever les remparts aussitôt après le semis dans les champs à protéger et de détruire les quelques larves vagabondes qui pourraient avoir envahi la place jusqu'alors ouverte; quand on a constaté où sont exactement les centres d'éclosion, on fait bien de les entourer eux-mêmes d'une ceinture continue de feuilles de zinc.

MM. Maréchal et Marcot ont voulu établir aussi exactement que possible le prix de revient de ce procédé, car c'est une considération de premier ordre à envisager. Les frais sont peu onéreux : le prix de revient des feuilles

Digitized by Google

de zinc toutes coupées est de 12 centimes environ le mètre courant, non compris la pose et l'établissement des pièges, qui, sans présenter de difficultés, demandent néanmoins à être faits avec quelque soin. Le zinc n° 8 suffit; les plaques de $0^{m},80 \times 2$ mètres coûtent $3^{fr},50$ pièce. — Les bandes pour pièges devront avoir environ 8 centimètres de largeur.

On a proposé bien d'autres systèmes ; il en est un que nous signalerons pour le cas seulement où l'on aurait affaire à une invasion très modeste et plutôt à des individus isolés. Les sylphes sont très friands de mouron, le mouron des oiseaux, une plante qu'on peut se procurer bien facilement ; on en fait de petits amas dans le champ partiellement envahi. Les sylphes s'y réunissent pour y faire bombance, et l'on n'a qu'à passer de temps en temps pour secouer les touffes et écraser les larves qui en tombent.

Nous n'avons pas besoin de dire qu'on a essayé, et qu'on essaye encore souvent, contre ces larves dévastatrices, des substances chimiques diverses, espérant ainsi obtenir une destruction rapide et simple.

On peut employer le *sulfure de carbone* dans l'eau, au centième ; certains auteurs recommandent même de plus fortes proportions : un cinquantième ou même un vingtième. Il paraît qu'un peu de savon facilite l'émulsion du sulfure de carbone, insoluble dans l'eau ; agiter le plus possible au moment de l'emploi en se défiant du feu, car ce produit est très inflammable : on arrose le champ infecté avec la solution.

M. Grosjean, inspecteur général de l'enseignement agricole, s'inspirant des bons résultats obtenus en Amérique contre le doryphora de la pomme de terre, recommande les préparations suivantes : 1 kilo de vert de Scheele, ou vert de Paris (arséniate de cuivre), en mélange avec 100 kilos de plâtre cuit, en poudre fine, pour faciliter l'épandage et l'adhérence aux feuilles de betteraves ; l'addition de 1 ou 2 kilos de farine avariée est à recomman

Digitized by Google

der à ce point de vue; le pourpre de Londres (arséniate de chaux), employé de la même façon et à la même dose, peutr emplacer le vert de Scheele.

L'épandage a lieu à la rosée ou après une petite pluie, à l'aide d'un soufflet ou même d'un tamis.

Comme le font remarquer MM. Maréchal et Marcot, ces mêmes produits insecticides peuvent également être employés en suspension dans l'eau à l'aide d'un pulvérisateur, à la dose de 1 kilogramme pour 4 hectolitres d'eau.

Malheureusement il faut être très circonspect, et pour diverses raisons, dans l'emploi des substances vénéneuses. Les ouvriers qui procèdent aux opérations d'épandage et de pulvérisation des insecticides, doivent se nettoyer soigneusement les mains, le visage et aussi les habits. De plus, il faudrait encore des expériences complémentaires pour confirmer l'efficacité des produits chimiques proposés.

19

L'action du sulfure de carbone sur la végétation.

Nous n'avons pas à rappeler ici l'usage constant que l'on fait aujourd'hui du sulfure de carbone comme insecticide pour lutter contre les diverses maladies qui attaquent nos plantes cultivées. Il fait merveille dans les cas où on l'applique; mais on peut se demander aussi s'il a une influence sur la végétation proprement dite des plantes qu'il préserve de la mort, et quelle est cette influence.

M. Aimé Girard a tenu à se rendre compte de l'effet possible de cette substance. Les occasions d'observation ne manquent pas, car, ainsi que nous le faisions remarquer tout à l'heure, l'usage de ce sulfure est constant. Il a tout d'abord voulu observer l'effet en question sur la betterave.

Les cultivateurs du nord de la France ont à lutter con-

Digitized by Google

tre un redoutable parasite de la betterave, le *nématode*, et l'un des traitements employés contre ce parasite consiste à traiter les champs infestés par le sulfure de carbone à dose massive, jusqu'à 380 grammes par mètre carré; l'insecticide tue la plante et ses parasites et, à la saison suivante, on peut cultiver le champ en toute sécurité.

Mais l'insecticide produit un résultat d'autant plus appréciable qu'il est inattendu : les terrains qui ont subi ce traitement, et qui ont par suite accumulé une notable quantité de sulfure, quand ils reçoivent ensuite la culture que l'on fait succéder aux betteraves, donnent des récoltes particulièrement abondantes. L'augmentation pour le blé atteint jusqu'à 47 pour 100 pour le grain et 22 pour 100 pour la paille; de plus, cette action fécondante se prolonge au delà de la première année : dans un terrain traité ainsi au sulfure de carbone, la seconde récolte a donné sur les terrains semblables, mais non sulfurés, une augmentation de 80 pour 100 dans la production de la paille pour le blé et de 119 pour 100 dans celle du trèfle. Si la seconde année l'on replante des betteraves dans ce même terrain, on en récolte 30 pour 100 de plus que dans une terre qui n'aurait pas reçu cet amendement involontaire.

On voit qu'en somme les cultivateurs dont les betteraves sont atteintes par le nématode sont beaucoup moins à plaindre qu'on ne le pensait, puisqu'ils trouvent une réelle compensation aux dépenses qu'entraîne la sulfuration. Pour M. Girard, le sulfure agirait moins comme engrais que comme destructeur des organismes vivants enfermés dans le sol.

On peut se demander s'il n'y aurait pas là un moyen à généraliser pour l'amendement des terres dans les cultures ordinaires; mais, avant de répondre à la question envisagée de la sorte, il faudra se livrer à des expériences plus complètes.

Digitized by Google

20

La maladie des œillets.

Nous avons malheureusement à revenir à chaque instant sur des maladies atteignant nos cultures les plus diverses; cette fois il s'agit, non plus d'une plante alimentaire et de première nécessité comme la pomme de terre, mais d'une plante d'ornement et d'agrément, qui donne lieu à une industrie et à un commerce des plus importants dans la région de Paris : il s'agit de l'œillet.

Le mal en question frappe surtout les semis sous châssis, ou du moins c'est pour ceux-ci qu'il entraîne le plus rapidement le dépérissement et la mort. On voit apparaître sur les tiges et les feuilles de petites taches blanches qui au bout de quelques jours se couvrent de petits points noirs; ces points se multiplient rapidement, les taches prennent une teinte brune et l'on constate sur toutes les parties malades une sorte de duvet formé par des spores et des filaments sporifères.

M. Louis Mangin, dont nous avons déjà cité le nom pour ses belles études de la maladie des ailantes, a voulu chercher les causes de cette maladie nouvelle. Il a examiné les spores dont nous venons de parler et il a constaté que ce sont celles de l'*Heterosporium echinulatum*, parasite qu'on a observé sur les œillets en Angleterre et en Suisse. Ces spores très fines se disséminent partout; sous l'influence de la chaleur constante qui règne sous les châssis, la pullulation est rapide et la diffusion s'étend en quelques heures à tous les semis, bien plus vite que quand la plante n'est point sous châssis.

Pour combattre ce fléau, M. Mangin a eu recours aux solutions cupriques, le sulfate de cuivre à la dose de 5 grammes par 10 litres d'eau. Comme cette solution adhère peu aux feuilles, il conseille de préférence l'em-

Digitized by Google

ploi de vert de gris (acétate de cuivre) à la dose de 200 grammes pour 10 litres d'eau, comme on en use contre le mildiou.

21

Le *Botrytis cinerea* et la vigne.

Nous n'en finirions pas si nous voulions énumérer tous les ennemis de la vigne; cependant nous citerons encore l'étude que vient de faire M. L. Ravaz. Il s'agit d'un mal qui s'est déclaré dans les vignobles des Charentes et de la Gironde. Les altérations qu'il détermine sur les feuilles sont couleur de rouille, à contour irrégulier et mal délimité, les bords nuancés de vert. Elles atteignent $0^m,04$ ou $0^m,05$ de diamètre, en moyenne $0^m,02$ ou $0^m,03$. Elles sont au nombre de une, deux, trois par feuille, et dans le dernier cas, qui est assez rare, elles entraînent la mort de la presque totalité du limbe. Quand elles se déclarent près du pétiole, elles déterminent la dessiccation de toutes les nervures et, par suite, la mort de la feuille. La maladie attaque également les tiges; on l'observe sur les rameaux de jeunes plants élevés en pépinière en plein champ. Il est aussi probable qu'elle est la cause d'une pourriture spéciale des pédoncules et des pédicelles.

On peut assez facilement confondre ces altérations avec celles que produit le mildiou; toutefois ici on ne constate point à l'envers de la feuille les fructifications blanches du *Peronospora viticola*, tandis qu'on aperçoit une moisissure blanche sur les deux faces des feuilles.

Cette moisissure, c'est le *Botrytis cinerea*, dont on rencontre le mycélium même dans des tissus qui paraissent entièrement sains.

M. Ravaz s'est assuré par expérience du parisitisme de ce champignon. Des spores jeunes ont été répandues sur de jeunes plants de vigne cultivés en serre, à la station

Digitized by Google

viticole de Cognac, et mainténus à une température constante de 28 degrés. L'infection a eu lieu à dix heures du matin; dès le lendemain, les feuilles infectées présentaient des lésions mesurant plus d'un centimètre de diamètre, en tout semblables à celles qui avaient été observées dans les vignobles.

Mais ce développement rapide ne se produit que dans certaines conditions bien déterminées : les spores ne germeront point dans l'eau de pluie sur les feuilles, il leur faut un liquide nutritif approprié. Il serait donc à supposer que le *botrytis* n'attaque les tissus vivants de la vigne que lorsque des circonstances spéciales constituent un milieu favorable à son développement.

22

L'assimilabilité des phosphates.

Les phosphates jouent actuellement dans l'agriculture un rôle des plus précieux comme engrais; mais on peut dire qu'ils ont une valeur effective et une valeur commerciale très variable suivant la région dont ils proviennent. Malheureusement, pour la fixation des différences de prix, on se fonde souvent sur des appréciations plus ou moins légitimes et il est à désirer qu'on trouve une base exacte, un moyen pratique, d'estimer leur assimilabilité.

M. Paturel a poursuivi récemment des essais fort intéressants dans ce but, et il est arrivé à trois séries de conclusions qu'il est fort utile de faire connaître.

En premier lieu, les différences constatées dans l'efficacité des différents phosphates sont dues surtout à l'inégalité de leur teneur en calcaire; les sables de la Somme, chargés de cette matière, résistent davantage aux acides faibles des racines ou du sol qui déterminent l'assimilation. En deuxième lieu, pour fixer la valeur marchande

Digitized by Google

des phosphates, il faudrait considérer leur teneur en calcaire, le prix devant diminuer proportionnellement à celle-ci. Enfin, pour augmenter la valeur des sables trop riches en calcaire, il faudrait trouver un procédé pour les débarrasser de cette gangue nuisible.

Digitized by Google

EXPOSITIONS UNIVERSELLES

I

L'Exposition d'Anvers.

L'année 1894 a vu au moins deux Expositions internationales : nous disons au moins, parce que nous n'avons pas l'intention de parler de celles qu'on peut considérer comme tout à fait secondaires. Nous n'insisterons que sur les Expositions d'Anvers et de Lyon, bien que cette dernière n'ait donné que des résultats bien insuffisants; mais on ne peut laisser passer sans l'enregistrer un effort de cette importance.

L'Exposition d'Anvers avait sa raison d'être, en ce que cette ville est un des premiers ports maritimes de commerce de l'Europe et qu'il s'y fait un mouvement des plus importants; c'est le point de contact naturel, le lieu de rencontre d'une foule de nations européennes ou extra-européennes.

Malheureusement il y avait une double raison qui portait préjudice à ce grand concours international : d'abord la multiplicité croissante des expositions internationales, qui fait qu'on s'en désintéresse quelque peu, ou du moins qu'on se désintéresse de celles qui n'ont pas un attrait

Digitized by Google

tout exceptionnel ; ensuite l'emplacement assez restreint et assez morcelé dont disposaient les organisateurs de l'Exposition d'Anvers. Les terrains se trouvaient à l'extrémité du boulevard du Sud, près du port au charbon, dans le voisinage de l'Escaut, et à côté du fameux Musée de Peinture qui a été englobé dans l'Exposition avec toutes ses merveilles. Pour ne point gêner la circulation, il avait fallu établir les constructions par-dessus nombre de rues.

L'entrée principale de l'Exposition était formée par un dôme rappelant assez bien celui qui, en 1889, formait à Paris l'entrée de la galerie de trente mètres, à cela près qu'il était flanqué de chaque côté d'une tourelle quelque peu analogue à celles qui décoraient, toujours en 1889, le palais de l'Algérie ; chaque tour supportait un campanile, surmonté lui-même d'une lanterne en forme de couronne.

Le dôme central, où l'on a fait, suivant l'usage moderne, grand usage du fer, du verre et de la majolique, était octogonal et des statues en simili-bronze, peu artistiques, s'adossaient à chacun des huit montants. La décoration extérieure, blasons, devises, figures symboliques, etc., était abondante, un peu trop abondante. Le dôme étant complètement dégagé à l'intérieur, on est parvenu à y supprimer les tirants horizontaux. « L'on ressent une belle impression de grandeur, disait un visiteur, quand on pénètre sous ce dôme de 30 mètres de haut, où rien n'arrête la vue qui va se perdre vers le sommet, et où règne une belle harmonie de couleurs qu'enveloppe une douce lumière d'or ; cette lumière est donnée par la coupole, qui est en verre jaunâtre, avec une ornementation sobre aux teintes plus vives. »

En somme, malgré quelques détails, ce dôme avait un fort bel aspect ; ce qui le gâtait, c'était un campanile qu'on avait posé dessus, en surmontant ce campanile d'une flèche et en l'entourant de huit tourelles pour rappeler, représenter les armes d'Anvers. Nous n'avons pas besoin de dire que ces huit tourelles, bien qu'elles fussent de

Digitized by Google

circonstance, avaient le tort d'écraser le dôme de leur lourdeur.

Le plan général laissait beaucoup à désirer, précisément par suite de son morcellement. Quand on avait pénétré sous le dôme en passant devant une fontaine monumentale représentant, un peu comme toujours, le *char* du progrès sous la forme d'un navire, on accédait dans les galeries des arts et manufactures, où se trouvaient réunies toutes les expositions particulières autres que celles des beaux-arts, de la mécanique et de l'électricité. Pour ces trois classes il y avait des bâtiments spéciaux. Des expositions proprement dites des différentes nations nous ne dirons rien; on n'y pouvait guère rencontrer de nouveautés un an après la *Foire du Monde* de Chicago. Pour la France, il y avait une section assez satisfaisante, bien que notre pays ne fût pas représenté officiellement.

Mais on n'avait pas négligé le côté pittoresque, se souvenant, du reste, de l'exemple précisément donné à Chicago.

Il y avait au moins deux *clous* à Anvers. C'était d'une part l'aquarium, installé dans les immenses sous-sols du musée de peinture. Toutes les salles et même les bassins étaient éclairés à la lumière électrique; l'eau courante était fournie abondamment, suffisamment mélangée d'air pour répondre à tous les besoins de la respiration des poissons. De plus un restaurant était annexé à l'aquarium; on pouvait faire pêcher devant soi et déguster tout frais le premier poisson venu.

Mais la vraie curiosité, et on peut dire sans exagération la vraie merveille de l'Exposition d'Anvers a été la reconstitution du Vieil Anvers : elle avait été décidée au mois d'août 1892, lors des fêtes données par l'Académie d'archéologie de Belgique pour célébrer le cinquantième anniversaire de sa fondation. Il est certain que peu de constructions sont aussi intéressantes que ces vieilles demeures qu'on trouve encore en Belgique et où se fait sentir à la fois le caractère flamand et l'influence de la

Digitized by Google

domination espagnole. Anvers, plus que toutes les autres anciennes villes belges, fut riche et florissante au Moyen Age et pendant la Renaissance, et naturellement cette richesse se manifestait dans ses monuments publics non moins que dans ses constructions particulières; certaines parties de la vieille ville existent encore, mais les plus pittoresques ont disparu par suite des exigences modernes. Napoléon et Guillaume Ier firent abattre les murs, les portes et les tours le long de l'Escaut; en 1880, la rectification du cours du fleuve et l'élargissement des quais ont entraîné la destruction des quartiers les plus anciens de la ville.

Ce qu'on a voulu, c'était grouper les plus curieuses habitations privées et les plus artistiques édifices publics avec leur aspect primitif; y faire revivre les anciens métiers et les anciennes coutumes; y célébrer les divertissements d'Anvers en fête au XVIe siècle, avec les tournois, les danses, les représentations théâtrales, les joyeuses entrées des souverains, les cortèges annuels de l'ancienne ville. Tel a été le but des organisateurs; ils y ont pleinement réussi.

On pouvait puiser largement dans les documents les plus nombreux qui abondent dans les musées de la ville, dans les archives, et l'on a réussi à mener à bien la reconstitution la plus intéressante qui ait jamais été tentée; l'inauguration même de cette partie de l'Exposition a eu lieu au milieu d'un cadre adapté à la reconstitution : tout le personnel portait des costumes du XVIe siècle.

On pénétrait dans ce vieil Anvers, installé dans l'immense jardin compris entre le Musée de Peinture et les palais de l'Exposition proprement dite, par la porte de Kipdorp, copie d'une des plus anciennes portes de la ville, détruite en même temps que les remparts vers 1866, et on se trouvait dans une rue étroite conduisant à la place de l'Hôtel-de-Ville telle qu'elle était autrefois.

Étant donnés surtout les costumes de l'époque que por-

Digitized by Google

taient tous les marchands installés dans les boutiques, on avait absolument la sensation de vivre il y a trois siècles. On ne pouvait rêver une résurrection plus complète, une évocation plus vivante du vieil Anvers, avec ses maisons de bois et de briques bien rouges, aux pignons pittoresques, aux petits carreaux verdâtres, aux portes presque toujours surmontées d'une figurine, d'une enseigne, d'un blason.

On se retrouvait au milieu des façades irrégulières, en bois ou en pierre, qui avancent fortement sur les rues, des enseignes artistiques en fer forgé, des habitants aux costumes anciens.

Ce qu'il fallait voir surtout, c'était l'ancienne Bourse, dont l'Anvers moderne possède une copie si artistement faite; puis la chapelle Saint-Nicolas, l'hospice fondé en 1419, près de cette chapelle, par la corporation des Merciers à l'usage de ses membres indigents; une auberge, dans le jardin de laquelle se trouve un tir à l'arc; la maison du Margrave, qui date du XVIe siècle; un théâtre semblable à ceux qui se dressaient dans les rues et sur les places à chaque entrée solennelle des souverains; le vieux presbytère de la paroisse Sainte-Walburge, qui datait du XVe siècle; la maison des Echevins, bâtie au commencement de la Renaissance; la Halle aux Draps, qui remonte au XIIIe siècle; l'ancien Hôtel de Ville.

Les Belges ont tenu particulièrement à honneur de faire de cette Exposition la plus curieuse des restitutions, et les agents de change de la Bourse ont été jusqu'à tenir une séance dans l'ancienne Bourse reconstituée, séance où ils étaient vêtus en costumes du temps.

Il est toutefois douteux que l'Exposition d'Anvers ait eu une efficacité réelle comme exposition internationale.

Digitized by Google

2

L'Exposition de Lyon.

En attendant que Paris consacre encore une fois le Champ de Mars à une exposition universelle, les grandes villes de France se piquent d'émulation, et tandis que Bordeaux annonçait un de ces grands concours internationaux pour 1895, Lyon en installait un dans son magnifique parc de la Tête-d'Or.

Il y a deux ans que le Conseil municipal de Lyon prenait la résolution de faire appel à tout ce que la *France* et l'étranger comptent d'illustrations dans toutes les branches du commerce, des lettres, des sciences, de l'industrie, des arts, et de leur donner rendez-vous pour 1894; le 20 et le 22 décembre 1892, le Président de la République rendait un décret sanctionnant la nomination de M. Claret comme concessionnaire général de l'Exposition lyonnaise.

En même temps paraissait le règlement général de l'Exposition, dont le premier article faisait connaître que cette exposition s'ouvrirait le 26 avril 1894, pour se fermer le 1er novembre suivant.

La Chambre de commerce de Lyon, dès la ratification de la concession, prenait une délibération aux termes de laquelle elle décidait de contribuer, par un concours financier, à l'éclat de la représentation des diverses industries lyonnaises et votait, à cet effet, un emprunt de 250 000 francs à répartir entre les industries de la circonscription.

Un Comité d'honneur était, d'autre part, constitué: MM. le gouverneur militaire de Lyon, Rivaud, préfet du Rhône, le président de la Chambre de commerce de Lyon, recevaient le titre de présidents d'honneur; M. Gailleton, maire de Lyon, prenait la présidence effective de ce

Digitized by Google

Comité, où entraient les représentants au Parlement, au Conseil général, aux conseils d'arrondissement du département du Rhône, les membres des corps constitués de Lyon, de l'administration, les consuls des puissances étrangères à la résidence de Lyon.

La seconde ville de France pouvait espérer un succès en organisant une nouvelle grande fête du travail. Sa position topographique, la densité de sa population, la richesse de son industrie de la soierie, la proximité du bassin houiller de la Loire et des grands établissements métallurgiques de Saint-Étienne, de Saint-Chamond, de Blanzy et du Creusot, le voisinage des riches vignobles de la Bourgogne, du Beaujolais et de la Champagne, ses relations quotidiennes avec la Suisse et l'Italie, ses rapports d'affaires avec nos colonies d'Afrique et d'Indo-Chine, comme aussi son commerce séculaire avec la Chine et le Japon, devaient donner à son Exposition un éclat remarquable.

Comme nous le disions, l'Exposition s'est tenue dans le magnifique parc de la Tête-d'Or, qui a 100 hectares de superficie et qui est un des plus beaux qui existent en France ; il contient un grand lac au milieu de ses pelouses verdoyantes et de ses arbres centenaires, et se trouve dominé par les coteaux des bords du Rhône.

Une des curiosités de l'Exposition était le Palais principal, immense dôme ayant une construction toute particulière, ossature métallique qui se faisait remarquer par son extraordinaire légèreté. Tout en fer et en verre, ce palais couvrait une superficie considérable avec le moindre nombre possible de points d'appui ; en réalité il se composait de deux parties distinctes : une coupole proprement dite et une partie annulaire formant toit incliné et constituée de deux rangs de poteaux supportant des poutres équilibrées. Comme apparence extérieure, avec la légèreté en plus et sous des proportions bien plus considérables, ce dôme rappelait quelque peu la Halle aux Blés (actuellement Bourse de commerce) de Paris.

Digitized by Google

La coupole centrale n'était point sphérique, mais parabolique et couvrait une surface circulaire de 110 mètres de diamètre : elle était formée un peu comme un parapluie. En effet, elle était composée de 16 demi-arcs reposant sur des rotules en fonte de 1 mètre de diamètre, et s'assemblant à leur sommet sur une couronne de 5 mètres de diamètre et de $1^m,80$ de haut. Ces arcs avaient 10 mètres de flèche et étaient constitués par des caissons de $1^m,20$ à $1^m,80$ de hauteur, à membrures pleines. La couronne supérieure était à 55 mètres du sol.

Ce qui était curieux, c'est que les arcs n'étaient pas réunis de façon à former un tout rigide, ils étaient calculés indépendamment les uns des autres, et restaient effectivement indépendants, travaillant chacun pour soi-même. Ils étaient simplement entretoisés par des bandes de fer leur transmettant la charge de la couverture.

La grande coupole, le palais proprement dit de l'Exposition de Lyon, couvrait une surface de 45 751 mètres carrés, et le diamètre de la charpente extérieure était de 232 mètres. La forme circulaire est fort avantageuse pour le rangement des objets exposés pour une classification logique double, et l'on doit se rappeler que c'est la classification qui fut adoptée pour une des premières expositions tenues à Paris.

Le nom de Lyon est intimement lié à la grande industrie des soies et des soieries, et l'on doit bien penser que la plus importante section était consacrée à cette belle exposition.

C'est par la porte principale qu'on accédait au secteur affecté à la soie, et une première salle des plus curieuses était consacrée à la monographie de la soie en action, c'est-à-dire qu'on assistait à toutes les opérations que subit la soie depuis l'éclosion de l'œuf du ver jusqu'à la dernière transformation du fil en article prêt pour la vente, ruban, tissu, etc.

On avait divisé méthodiquement ce groupe, cette monographie, en 4 subdivisions, répondant logiquement

Digitized by Google

aux grandes transformations par lesquelles passe la soie.

La première subdivision comprenait la *magnanerie*, la *filature* et le *moulinage*.

On aperçoit dans un pavillon spécial, sur des claies, les vers à soie aux différents âges, on assiste à leurs mues successives, on peut même voir la ponte des œufs. Les spécimens les plus variés des différentes espèces sont rangés dans des vitrines, et jamais sans doute une monographie aussi complète de l'élevage du ver à soie n'aura été mise sous les yeux du public.

Le traitement industriel proprement dit commence. Les cocons une fois filés sont étouffés, afin que la chrysalide ne sorte pas et ne coupe point les fils. On prend alors ces cocons et on les jette dans l'eau bouillante, quand une fois ils sont débarrassés des frisons qui les entourent. Puis les fileuses saisissent les cocons, réussissent à sortir le bout du fil, et les dévident, à raison de 4, 5, 6 à la fois, suivant la grosseur du fil à obtenir. Les différents fils s'agglutinent les uns aux autres, grâce à une matière dont ils sont imprégnés naturellement, et au sortir d'une filière ils s'enroulent sur une espèce de bobine en formant ce qu'on nomme la soie grège, c'est-à-dire non doublée ni tordue.

On procède ensuite au purgeage et au moulinage. La soie grège, après avoir été dévidée par le nettoyage, est remise au moulin, qui la transforme soit en *trame*, fil à deux bouts légèrement tordu, soit en *organsin*, fil à deux ou trois bouts tordu à un nombre de tours variant suivant l'emploi que doit avoir cette soie.

On est alors en présence de la soie à l'état *écru*, c'est-à-dire à l'état de fil tel qu'il se vend dans le commerce, et l'exposition contenait toute une collection de matières premières. Dans des vitrines fort bien aménagées, se trouvaient rassemblés, classés par les soins du délégué de l'*Union des marchands de soie*, M. Gratien Armandy, les spécimens de toutes les matières premières soyeuses du monde entier, présentées dans la forme sous laquelle elles se vendent sur le marché international de Lyon, de-

Digitized by Google

puis les belles soies des Cévennes, d'Italie, du Japon, de Chine, de Syrie, etc., jusqu'aux bas déchets qui servent à la fabrication des fils grossiers de bourrette. La collection de produits soyeux réunis dans ces vitrines donnait une juste idée de l'importance de ce grand marché, où passent annuellement environ 6 000 000 de kilogrammes de soies, c'est-à-dire près de la moitié des soies mises en commerce dans le monde entier. Ajoutons, en ce qui concerne les soies écrues, en outre de la collection si complète dont il vient d'être parlé, que nombre de maisons exposaient leurs produits, fileurs-mouliniers, graineurs, etc.; toutes les grandes marques de France, d'Italie, d'Autriche, du Levant, de Chine, du Japon, des Indes, etc., étaient représentées.

Avec la deuxième subdivision nous reprenions la soie *grège* et nous abordions les opérations de teinture, dévidage, ourdissage et pliage, opérations préparatoires à la confection du tissu. Tout d'abord, la teinture, avec ses *pérolles* ou barques, ses chaudrons, etc. L'espace dont on disposait était fort restreint. Néanmoins, l'installation sommaire de la monographie donnait une idée de cette branche industrielle. Les teintures en nuances variées, chatoyantes, claires et vives, intéressent beaucoup le public qui les voit effectuer sous ses yeux ; les produits tinctoriaux, les savons, les acides, sont là, rangés et étiquetés, et le visiteur assiste à la *cuisine* des couleurs comme s'il était dans une usine. Les soies, lorsqu'elles sont teintes, sont placées dans une essoreuse ou hydro-extracteur actionné électriquement, et qui, en tournant rapidement, leur donne le degré de siccité voulu pour subir les opérations subséquentes.

Les soies teintes sont remises à la dévideuse, qui les place sur les guindres de la mécanique à dévider. Ces soies sont en grandes flottes ; on les dévide sur des roquets ou bobines, afin de pouvoir les manipuler facilement et faire des *cannettes* de *trame*, ou pour les ourdir en *chaîne*.

Digitized by Google

Les cannettes de trame sont faites sur une machine spéciale dite cannetière, où les roquets garnis de soie se dévident sur de petits tubes ou cannettes ; l'ourdissage, ou préparation de la chaîne du tissu, s'effectue à l'aide d'un ourdissoir vertical qui permet de juxtaposer les fils de chaîne en nombre et en longueur déterminés.

La chaîne, une fois ourdie, passe au pliage. Cette opération a pour but de placer parallèlement les fils de la chaîne dans la largeur que doit avoir l'étoffe.

Les deux dernières subdivisions, peut-être plus intéressantes au point de vue pittoresque, étaient consacrées au tissage. Avant de passer en revue les métiers divers, il faut signaler l'appareil de lisage de dessins qui est installé près du premier métier. Le lisage consiste à trouer les *cartons* qui, placés sur la mécanique Jacquard, permettent de reproduire dans l'étoffe le dessin tracé sur la *carte.*

Le premier métier est le métier classique où se tisse à la main, le taffetas ou la faille unie. Ce métier est le type de ceux qui sont répandus si abondamment dans la région lyonnaise, où on en compte près de 50 000. Vient ensuite un métier de façonné broché, également mû à la main, et où se produit un de ces beaux tissus qui ont fait la renommée de Lyon. Le métier suivant, mû à bras, tisse un velours dit *Grégoire,* ou velours sur la chaîne duquel a été peint un sujet, en proportions calculées de telle sorte qu'au fur et à mesure du tissage le poil du velours reproduit, en grandeur normale, la figure peinte sur la chaîne. Il y a là une tentative intéressante de reconstitution d'un genre de velours artistique bien connu des amateurs, et dont la fabrication n'est pas encore bien définie.

Les trois métiers qui suivent sont des métiers mécaniques, tissant, le premier un velours double pièce, le second un façonné courant, et le troisième une armure simple. Le métier de velours double pièce mérite une mention, parce que c'est grâce aux perfectionnements obtenus sur cet outillage que la fabrique française doit d'avoir pu lutter

Digitized by Google

avantageusement avec ses concurrents d'outre-Rhin pour les qualités bas prix.

C'est encore un métier de velours de Gênes, colorié, triple corps, remarquable par la richesse de ses dessins et de ses coloris, et dont la multitude de fils, disposés sur les cantres, s'entre-croisent sans s'enchevêtrer. Ce métier, dont le fonctionnement exige un maître-tisseur artiste et un tireur de fers, est le type des métiers de la Croix-Rousse, où se fabriquent les beaux damas d'ameublement, les lampas, les velours riches, etc.

Le métier suivant est un métier à rubans, de Saint-Étienne; il est mû électriquement et tisse huit rubans à la fois.

Le métier à broder qui vient à la suite est un spécimen des métiers de Saint-Gall; il a six mètres de long et permet d'exécuter des broderies sur des tissus quelconques. L'industrie de la broderie prend tous les jours du développement dans la région lyonnaise; une école municipale de broderie a été installée, et il est hors de doute que les aptitudes héréditaires de la population pour tout ce qui concerne le goût et le cachet artistique des articles de mode ne s'adaptent à cette nouvelle branche d'activité industrielle.

Enfin la série est terminée par un petit métier à lacets de Saint-Ghamond.

On pourrait citer également deux grands planisphères mesurant chacun sept mètres de longueur sur quatre de hauteur dus à M. Marius Morand, le savant secrétaire de la Chambre de Commerce de Lyon, et consacrés, l'un à la soie, l'autre à la soierie. L'un et l'autre indiquent, par des teintes graduées, la production, l'importation et l'exportation des soies et des soieries dans les différentes contrées.

On ne peut oublier les salons de la soierie. Le premier renfermait des spécimens remarquables de soieries haute nouveauté, en unis et en façonnés; des robes de soies brodées; des passementeries et franges d'or et d'argent;

Digitized by Google

des foulards disposés avec goût; de superbes satins de toutes nuances; des crêpes et mousselines; des tissus pour cravates, des velours et satins imprimés; enfin des tissus pour ameublements et voitures. Il contenait aussi l'exposition de l'Ecole municipale de tissage, qui a exposé des gravures tissées en taille-douce d'un fini achevé.

Le deuxième salon, ou salon *mosaïque*, a été dénommé ainsi pour indiquer que les tissus étaient disséminés afin de se faire valoir réciproquement. On n'y avait pas étalé et arrangé moins de six cents pièces remarquables. Tous les tissus produits à Lyon étaient représentés : les taffetas, les failles, les moires, les velours, les façonnés dans toutes les gammes, les tissus d'ameublement, les tulles, les dentelles, les crêpes, les foulards, etc.

Le secteur des soies était la vraie merveille de l'Exposition de Lyon : on y rencontrait la passementerie, les modes, l'ameublement, la broderie à la main, etc.

Sans doute on rencontrait à Lyon les groupes les plus divers, tous les éléments d'une exposition universelle, mais des éléments parfois un peu maigres.

Le parc avait été utilisé pour l'installation de nombreux monuments. On y trouvait notamment le Palais de l'Algérie, celui de la Tunisie et enfin celui de l'Annam et de l'Indo-Chine.

Le Palais Algérien a été inspiré par la résidence d'été du gouverneur général de l'Algérie, le palais Mustapha. Sa façade principale est faite de deux rangées d'arcatures : elle comprend un pavillon central et deux pavillons latéraux terminant les ailes. Tous trois sont surmontés de dômes que domine un élégant minaret. L'ensemble des bâtiments forme galerie; ils enserrent un jardin complanté avec la luxuriante végétation africaine.

Quant au Palais Tunisien, c'est la mosquée de Souk-el-Bey, à Tunis, qui en a fourni les motifs principaux.

Deux pavillons reliés en arrière-corps par deux ailes réunies, au centre géométrique de l'édifice, par un minaret

Digitized by Google

de trente mètres de hauteur, telle est, dans son ensemble, la structure du palais tunisien.

Le minaret est hexagonal ; aucun relief n'interrompt la ligne droite de ses arêtes et de ses faces ; un balcon circulaire le couronne ; un chapiteau ajouré le surmonte. Le tout a une couleur locale des plus intenses ; pour que l'illusion du spectateur soit complète, il n'y manque que le muezzin appelant les fidèles à la prière.

Plus loin, enfin, nous arrivons au palais du Tonkin et de l'Annam. Ici encore les visiteurs ont devant eux un spécimen rigoureusement conforme à la tradition de l'architecture des peuples de l'Extrême-Orient. La façade du palais est d'un ravissant effet. Rien de plus léger que ces toitures à doubles étages, capricieusement ondulés et relevés, couvertes de tuiles vernissées en couleur.

L'entrée principale, précédée d'une cour d'un caractère absolument local, comporte trois grandes arcatures ouvrant sur un porche dont l'un accédera dans le grand hall d'exposition. Ce porche est surmonté d'une série de toits relevés aux angles ; l'entrée principale est flanquée de deux pavillons détachés.

La décoration est du plus pur style, ici annamite, là tonkinois. Ce sont des Tonkinois et des Annamites qui y ont travaillé ; ce sont eux qui ont recouvert les murs de faïences polychromes, et exécuté tous les détails de cette ornementation si délicieuse et si troublante dans son originale étrangeté.

On n'avait pas voulu manquer aux traditions, et l'on a tenu à ce que cette Exposition universelle et internationale eût son ballon captif, construit par M. Lachambre, un de nos aéronautes les plus compétents ; nous donnerons la description de ce ballon d'après M. Gaston Tissandier, si compétent en ces matières.

Cet aérostat, qui rappelait par ses dimensions ceux qui ont été exploités lors de l'Exposition de 1889 au Champ de Mars et au Trocadéro, cubait 3200 mètres ; il était confectionné en soie de Chine de qualité extra et dont la

Digitized by Google

résistance pour la calotte supérieure dépasse 2000 kilogrammes par mètre carré, tandis que les autres parties offrent une résistance de 1200 à 1400 kilogrammes.

Le ballon, muni d'une soupape supérieure hermétique recouverte d'un chapeau qui la préserve de la pluie, possédait une autre soupape placée à la partie inférieure, et s'ouvrant automatiquement sous l'excès de pression du gaz. A la partie inférieure était disposé un ballonnet compensateur d'une capacité de 500 mètres cubes, muni de deux soupapes automatiques.

Le filet, en chanvre de Naples, n'avait pas moins de 24 000 mailles. La nacelle circulaire, mesurant $2^{m},60$ de diamètre, était capitonnée et pouvait contenir 16 personnes parfaitement à l'aise. Le câble de 400 mètres de long pouvait supporter un effort de 9 à 10 000 kilogrammes; il s'enroulait sur un treuil à vapeur, actionné par une machine à deux cylindres de la puissance de 20 chevaux.

L'aérostat était gonflé au gaz hydrogène pur, par un appareil fixe du système Giffard, produisant 150 mètres cubes à l'heure.

Tout cela montre qu'un grand effort avait été fait; mais le crime horrible dont fut victime le Président de la République vint jeter le deuil dans Lyon et porta certainement un grand préjudice au succès de l'Exposition.

Digitized by Google

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

1

Séance publique annuelle de l'Académie des sciences de Paris, tenue le 18 décembre 1893.

M. de Lacaze-Duthiers, président, lit un discours sur l'*orthographe au point de vue scientifique*. Il présente ensuite un résumé sommaire des travaux des membres de l'Académie décédés en 1893, l'amiral Pâris, Chambrelent et Charcot, et des membres associés : Richard Owen, Kummer et de Candolle.

M. Berthelot, l'un des secrétaires perpétuels, donne lecture d'une Notice historique sur Decaisne, membre de l'Académie dans la section de botanique. Il rappelle comment Decaisne, entré au Jardin des Plantes comme garçon jardinier en 1824, à l'âge de dix-sept ans, parcourut les divers degrés de sa carrière scientifique. Nommé aide-naturaliste en 1833, sur la proposition de Bernard de Jussieu, Decaisne se fit connaître par de nombreux mémoires et collabora au célèbre *Prodromus* de Candolle. Plus tard, ses recherches se portèrent sur la betterave, la ramie, la maladie de la pomme de terre qui amena la cruelle famine de l'Irlande en 1846, la nature des Corallinées, le mode de reproduction des Fucacées.

Élu membre de la section d'économie rurale de l'Académie en 1847, il devint titulaire de la chaire de culture au Muséum en 1851, membre de la Société royale en 1881. Il prit une part active à la publication des *Annales des sciences naturelles*. Il a publié, en collaboration avec Le Maout, un *Traité général de Botanique*; avec M. Naudin, un *Manuel de l'amateur des jardins*; enfin il a dirigé la publication des douze volumes in-4° du *Jardin fruitier du Muséum*, où se trouve sa célèbre étude des poiriers.

Après ces discours, M. Bertrand, l'un des secrétaires perpétuels, donne l'énumération des prix et récompenses décernés par l'Académie.

Digitized by Google

GÉOMÉTRIE.

Prix Francœur (1 000 francs). — Décerné à M. C. Robin, docteur ès sciences, correcteur de 1re classe à l'Imprimerie nationale, pour l'ensemble de ses travaux sur la physique mathématique.

Prix Poncelet (2 000 francs). — A M. Kœnigs, pour l'ensemble de ses travaux en géométrie et en mécanique.

MÉCANIQUE.

Prix extraordinaire de 6 000 francs. — Partagé entre MM. Bourdelles, Lephay et de Frayssei x.

L'introduction de la lumière électrique dans les phares de nos côtes n'avait rien changé aux règles générales fixées par Fresnel : la puissance des intensités avait été augmentée sans que l'on songeât à changer la forme générale des appareils. Se rappelant qu'Helmholtz et Charpentier ont montré que la sensation de l'intensité lumineuse ne varie pas lorsque la durée diminue jusqu'à n'être égale qu'à un dixième de seconde, M. Bourdelles, ingénieur en chef du service des phares, a réalisé un système d'éclairage permettant d'obtenir avec une même lumière des éclats incomparablement plus intenses, tout en diminuant le poids ainsi que le prix de l'appareil lenticulaire.

Dans un appareil ancien de premier ordre, offrant des éclats de minute en minute, le système dioptrique se compose de huit panneaux lenticulaires. La rotation du système, qui pèse plusieurs tonnes, se fait en huit minutes et la durée de l'éclat, qui dépend du diamètre et de la mèche, est de neuf secondes.

Diminuons de moitié le nombre des panneaux en doublant la vitesse de rotation, les éclats auront encore lieu toutes les minutes, mais leur intensité sera doublée; si la rotation pouvait se faire en deux minutes ou en une minute en modifiant en conséquence le système optique et en employant des lentilles et des réflecteurs, la puissance du feu serait quadruplée ou multipliée par huit et l'on aurait encore des durées d'éclat largement suffisantes.

Comme on ne peut faire tourner rapidement sur des galets un lourd appareil et que, d'autre part, des éclats qui n'arrivent que toutes les minutes sont bien espacés pour permettre des

Digitized by Google

relèvements, on a été amené à augmenter le nombre des panneaux et à les porter à seize et même à vingt-quatre, pour avoir des éclats de vingt en vingt secondes. La puissance optique est alors diminuée dans le même rapport.

Mais M. Bourdelles obtient une extrême rapidité de rotation en plaçant son appareil sur un bain de mercure; si bien que le nombre des panneaux est extraordinairement réduit, qu'ils reçoivent une grande quantité de lumière et qu'on fait dépasser à l'éclat de beaucoup sa portée géographique : il atteint une puissance égale à quarante millions de bougies, chiffre vingt fois plus grand que celui qui avait été déjà obtenu. Ajoutons que cet ingénieur a réalisé l'emploi des feux permanents pour les tours-balises et contribué à la construction des feux flottants et des bouées lumineuses.

M. Lephay, lieutenant de vaisseau, obtient une part du prix (1200 francs) pour un *Indicateur de la route au compas par repères lumineux*.

Un physicien anglais, lord Kelvin, a perfectionné les boussoles pour les rendre utilisables la nuit, mais M. Lephay a construit un compas supérieur, pour sa simplicité.

Deux petits miroirs, l'un solidaire de la glace supérieure de la cuvette de la boussole, l'autre simplement posé sur la rose, reçoivent simultanément un pinceau de lumière émané d'une fente placée dans le tourillon avant, lequel est creux. Les deux images réfléchies de cette fente viennent se peindre à l'intérieur de la cuvette. Si elles coïncident, le navire est en route. Mais que celui-ci vienne à faire une embardée, aussitôt l'image réfléchie par le miroir mobile s'écarte, d'une quantité angulaire double, de l'image fournie par le miroir fixe : cela attire particulièrement l'attention.

Les deux traits lumineux sont visibles de très loin. De plus l'éclairage ordinaire du compas est supprimé, et l'officier et l'homme de barre n'ont plus les yeux éblouis; la manœuvre du gouvernail se fait, en temps utile, avec moins d'à-coups, nuisibles à la vitesse autant qu'à la rectitude de la route.

Ce compas a été expérimenté avec plein succès à bord de quelques-uns de nos cuirassés. Il n'est pas trop délicat, il est facilement intelligible et supprime les causes d'erreur dues au changement des hommes de barre; enfin l'officier de quart peut contrôler la route à distance, sans interrompre la surveillance générale.

M. le capitaine de frégate de Fraysseix reçoit 2400 francs pour son *système de pointage optique* des canons de marine.

Digitized by Google

Prix Montyon (700 francs).

Depuis bien des années, M. Flamant était le zélé collaborateur de M. de Saint-Venant : celui-ci l'avait remarqué pour une analyse, parue en 1872 dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, des travaux de Macquorn-Rankine sur l'équilibre-limite des terres sans cohésion. MM. de Saint-Venant et Flamant ont publié successivement une traduction annotée du Mémoire de Rankine sur la stabilité de la terre sans cohésion, deux Mémoires sur les vitesses que prennent, dans l'intérieur d'un vase, les divers éléments d'un liquide pendant son écoulement par un orifice inférieur, un Mémoire sur la détermination et la représentation graphique du choc longitudinal d'une tige ou barre prismatique, et une série d'autres ouvrages très appréciés. M. Flamant a publié seul des études intéressantes sur divers sujets de Mécanique appliquée, notamment un Mémoire *De l'influence des courbes et de la section transversale des canaux sur la vitesse des bateaux*; divers Mémoires et des Tables numériques sur la poussée des terres, *Sur la résistance à l'écrasement des pierres partiellement chargées*, sur *la flexion des poutres*, sur la *résistance des matériaux* et sur l'*hydraulique*.

Prix Plumey (2 500 francs).

En 1873, M. Lebasteur, ingénieur des constructions navales, en entrant au service de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, fut chargé d'établir, pour les fournitures de matériel, des cahiers des charges descriptifs fondés sur les divers éléments qui contribuent à la résistance des matières premières employées; et c'est dans ce but qu'il a créé, pour la Compagnie, le premier grand atelier d'essais des métaux qui ait été fait en France. Il renferme un grand nombre d'appareils remarquables, parmi lesquels on peut citer le *Dynamomètre hydraulique*, qui permet de mesurer avec précision des efforts considérables, allant jusqu'à 100 000 kilogrammes au besoin : c'est le meilleur appareil de ce genre. La Commission des méthodes d'essais récemment instituée près le Ministère des Travaux publics en a recommandé l'emploi pour la vérification des machines à essayer les métaux.

M. Lebasteur s'est rendu particulièrement utile dans cette Commission. Il lui a présenté un rapport sur l'élasticité en général; un autre sur l'essai des rivets, dont les garanties de solidité et de durée préoccupent tant les constructeurs depuis qu'on a reconnu que c'est à leurs défauts qu'on doit bien souvent les accidents qui arrivent aux ouvrages d'art.

Digitized by Google

Rappelons qu'à l'Exposition de 1878 il avait été chargé par le jury international du rapport sur les Produits de l'exploitation des mines et la Métallurgie.

Ses méthodes s'appliquent à l'essai des chaînes, des câbles, des cordes, des tours de blindage, à l'essai des matériaux employés dans les machines marines aussi bien que dans les machines locomotives.

Prix Fourneyron. — Le sujet en était : *Étude historique, théorique et pratique sur la rupture des volants.* Le seul mémoire qui ait été présenté ne contient même pas un essai de théorie ; cependant l'Académie a accordé un encouragement à son auteur, M. Brousset.

ASTRONOMIE.

Prix Lalande (540 francs). — Décerné à M. Schulhof, astronome russe, connu depuis longtemps par ses belles recherches sur les comètes. Dans la seule année 1892, il a reconnu la périodicité de deux comètes, quelques jours seulement après leur découverte, et c'est grâce à ses calculs que l'on a pu retrouver sans peine, en 1893, la comète Finlay, à sa seconde apparition.

La comète 1892 a été découverte par M. Barnard sur un cliché photographique. Comme les comètes à courte période sont généralement très faibles, il est important d'attirer promptement l'attention des astronomes sur le caractère elliptique de leur orbite. Or un intervalle de cinq jours d'observations a suffi à M. Schulhof pour prouver l'impossibilité d'une orbite parabolique, et, à l'aide d'observations n'embrassant que neuf jours, il a pu fixer la période de six ans trois mois, se trompant de moins de deux mois sur la durée de cette période. Il a signalé, en même temps, le fait important que la nouvelle comète a une liaison intime avec la comète périodique de Wolf, de sorte que les deux astres doivent être des fragments d'une ancienne comète, dont la division remonterait au moins à l'année 1840.

La comète Holmes a surpris les astronomes par les variations subites de son éclat. En six jours, M. Schulhof a mis en évidence la périodicité (période de six ans neuf mois) et une excentricité très faible pour une comète. L'orbite res-

Digitized by Google

semble, en effet, à celle de plusieurs petites planètes, et c'est une nouvelle surprise pour les astronomes.

La comète périodique découverte par Finlay en 1886 présentait un intérêt de premier ordre. M. Schulhof a calculé avec beaucoup de soin l'époque de son retour en 1893, et, comme il le pensait, il a pu l'identifier avec les comètes de Lexell.

Prix Valz, décerné à M. Berberich, à qui l'on doit un essai intéressant sur la détermination de la masse totale et du nombre des petites planètes comprises entre Mars et Jupiter, et une étude curieuse des variations d'éclat de la comète d'Encke dans ses diverses apparitions. C'est, en outre, un calculateur très habile, et réellement infatigable. Il a commencé par des orbites d'étoiles doubles et continué par des calculs sur les comètes; dans ces dix dernières années, il a calculé les orbites de plus de la moitié des comètes apparues dans cet intervalle.

Les calculs que M. Berberich a consacrés aux astéroïdes ont cependant attiré encore davantage l'attention de la Commission. Il a fait, à lui seul, durant ces trois dernières années, une grande partie des calculs qui permettront de retrouver ces petits astres dans les apparitions futures.

Prix Janssen (médaille d'or). — Attribué aux observateurs qui se sont le plus distingués dans la spectroscopie, et accordé cette année à M. Samuel Langley, secrétaire de l'*Institut Smithsonien*, à Washington, le savant qui a imprimé les plus grands progrès à la physique solaire. On lui doit de belles études sur la constitution de la surface solaire et sur la distribution de la chaleur et de la lumière à la surface du disque, ce qui le conduisit à fixer la nature du pouvoir absorbant de l'atmosphère du Soleil.

Il détermina ensuite le pouvoir émissif pour la lumière des noyaux des taches, qu'il reconnut être plus de 5000 fois plus grand que celui de la Lune. Il s'est aussi occupé de la température du Soleil, qu'il a trouvée supérieure à celle qu'avait assignée M. Violle.

Le travail le plus important de M. Langley se rapporte à la distribution de la chaleur dans le spectre normal du Soleil, et à l'influence exercée sur cette distribution par les atmosphères solaire et terrestre. Ces belles études, exécutées dans une très haute station et à l'aide d'un instrument d'une sensibilité extrême, inventé par l'auteur, l'ont conduit à classer notre Soleil, au point de vue de sa couleur et de sa température, dans l'ensemble des étoiles.

Digitized by Google

PHYSIQUE.

Prix Lacaze (5000 francs). — Accordé à M. Amagat.

Ses travaux sont relatifs, pour la plupart, à l'étude des propriétés des gaz et des liquides soumis à de hautes pressions. Ils ont été exécutés loin de Paris, dans des conditions difficiles.

Le premier travail de M. Amagat, relatif à l'influence de la température sur les écarts de la loi de Mariotte, date de 1869; puis il entreprit l'étude de la compressibilité de l'air sous de faibles pressions. Plus tard, pour mesurer les hautes pressions, il dut recourir à des manomètres spéciaux : c'est ainsi qu'il fit construire à Lyon, et dans un puits de mine à Saint-Etienne, un manomètre à air libre, analogue à celui qui avait déjà servi pour des recherches sur les gaz, exécutées à Châtillon-sur-Seine.

Pour dépasser 400 atmosphères, il dut modifier un manomètre inventé par M. Gally-Cazalat et fondé sur le principe de la presse hydraulique; mais, pour perfectionner ces appareils, M. Amagat remplaça l'eau, qui est trop fluide, par de l'huile de ricin et de la mélasse. Grâce à cet artifice, il put comprimer des gaz et des liquides à des pressions voisines de 3000 atmosphères.

Quant à la mesure des volumes occupés par les gaz ou les liquides ainsi comprimés, il l'obtint soit par la méthode des contacts électriques, soit par la lecture directe faite à travers des cylindres de verre ou de quartz; il a étudié ainsi l'air, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, l'acide carbonique et l'éthylène; il a appliqué la même méthode à la mesure de la dilatation et de l'élasticité de douze liquides, et, en particulier, de l'eau, des divers alcools, des éthers, du sulfure de carbone, du chlorure de phosphore, etc. De même il a constaté et mesuré la variation que subit le maximum de densité de l'eau sous des pressions très élevées.

Les nombres ainsi obtenus ont été réunis dans 70 tableaux, qui constituent des documents importants pour les études théoriques.

L'importance des études de M. Amagat est donc incontestable; elles doivent conduire à l'établissement de la théorie des gaz, que l'on ne pourra fonder qu'en s'appuyant sur des recherches analogues à celles-ci.

Digitized by Google

STATISTIQUE.

Prix Montyon (500 francs). — Deux mémoires intéressants ont été adressés après les délais : l'un de M. le Dr Richard, médecin-major d'artillerie, sur le *département du Doubs*; l'autre, de M. le Dr G. Carlier, médecin-major du train, sur *la ville d'Évreux*, présentant tous les deux des tableaux, des tracés graphiques et des schémas intercalés dans le texte.

Aussi le *prix de statistique de la fondation Montyon* est-il dévolu à M. le Dr Marvaud, médecin en chef de l'hôpital militaire de Villemanzy, à Lyon, pour son ouvrage remarquable sur *Les maladies du soldat*, *étude étiologique*, *épidémiologique*, *clinique et prophylactique*, formant un volume grand in-octavo de 850 pages.

CHIMIE.

Prix Jecker (10 000 francs). — Accordé, pour moitié, à M. de Forcrand, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, pour l'ensemble de ses travaux de chimie organique; pour l'autre moitié, à M. George Griner, pour une suite de travaux théoriques sur la *chimie générale atmosphérique*.

Un *encouragement* est accordé à un jeune chimiste, M. H. Gautier, qui a traité avec succès divers sujets de chimie minérale et organique.

Prix Lacaze (5 000 francs). — Décerné à M. Lemoine, examinateur de sortie pour la chimie à l'École polytechnique, qui s'est fait connaître surtout par ses travaux sur la *dissociation chimique*.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Grand prix des sciences physiques. — Consacré, en 1893, à récompenser une étude approfondie d'une question relative à la géologie d'une partie de la France. Ce prix est décerné à M. Marcellin Boule.

M. Marcellin Boule s'est livré avec ardeur à l'étude du Plateau Central de la France. Le Comité de la Carte géologique de France l'ayant chargé de faire la feuille du Puy en Velay, il s'est attaché surtout à l'examen de ce beau pays, d'un si grand intérêt pour les géologues.

Digitized by Google

Grâce à ses observations, à ses excursions, à ses mesures, la géologie du Velay est aujourd'hui parfaitement connue depuis les temps primaires jusqu'aux temps actuels. Les phénomènes volcaniques dont cette région a été le théâtre sont parfaitement déterminés, avec leurs divers étages, connus d'une façon définitive. La paléontologie de la même région a été étudiée avec le plus grand soin.

M. Marcellin Boule a mené de front la stratigraphie, la paléontologie et la pétrographie.

Prix Bordin, afférent à la géologie (3 000 francs). — L'Académie avait mis au concours la question suivante : *Genèse des roches éclairée par l'expérimentation synthétique.* On s'est trouvé fort embarrassé en présence du nombre et de l'importance des travaux présentés.

Conformément aux traditions, la Commission a écarté de son choix les savants appartenant à l'Institut, et, en outre, elle a mis avec eux hors concours leurs collaborateurs, tels que MM. Michel-Lévy, Verneuil, Georges Friedel. Elle a également écarté MM. Hautefeuille, Lechartier, Ditte et Margottet, eu égard aux prix qui leur ont déjà été décernés. On a réservé le prix exclusivement aux jeunes savants plus récemment entrés dans la carrière des synthèses minérales, et appelés à la poursuivre avec succès dans l'avenir.

« La Commission, dit M. Des Cloizeaux, n'a pas cru devoir faire porter son choix exclusivement sur l'un des concurrents, d'autant plus qu'aucun d'eux n'avait travaillé directement dans le sens impliqué par le sujet proposé. Leurs efforts ont eu en effet pour objet la reproduction des espèces minérales, beaucoup plutôt que celle de leurs associations. Les travaux de M. Bourgeois ont paru mériter d'être spécialement honorés de la moitié du prix.

« M. Bourgeois a utilisé avec succès des procédés variés. Il a manié avec une égale habileté la voie sèche, à la température la plus élevée de nos fourneaux, et la voie humide, aux plus fortes pressions que peuvent supporter les tubes de verre scellés. Son premier travail, exécuté en collaboration avec M. Verneuil dans le laboratoire de M. Fremy, a été fait par voie humide; il a conduit à la synthèse de la scorodite. En collaboration avec M. Michel-Lévy, il a fait cristalliser la zircone et l'acide stannique au sein du carbonate de soude, et montré que les formes de ces oxydes les rapprochent de la tridymite. Il a ensuite appliqué aux éléments constituants d'un certain nombre de minéraux et de roches la méthode de

Digitized by Google

fusion ignée suivie de recuit, mise alors en usage dans le laboratoire de minéralogie du Collège de France. Dans ces conditions, il a fait cristalliser un bisilicate de calcium, espèce dimorphe de la wollastonite, la gehlénite, diverses variétés de mélilite, le grenat spessartine, la cordiérite, la téphroïte, la rhodonite, la hausmannite, la pérowskite et le sphène. D'autre part, la fusion des carbonates alcalino-terreux au sein des chlorures alcalins lui a donné le moyen d'obtenir aisément ces espèces sous les formes de withérite, de strontianite, de calcite. Grande a été la surprise de voir cristalliser de la sorte le carbonate de chaux au milieu d'un magma fondu.

« La même méthode a permis à M. Bourgeois plusieurs autres synthèses intéressantes : orthosilicates de cobalt et de nickel de la famille du péridot, silico-stannates de chaux correspondant au sphène, titanate de baryte et de strontiane voisins de la pérowskite, titanate de la série magnésienne y compris la pyrophanite et l'ilménite, espèces se rattachant à la famille de l'oligiste. La voie humide lui a fourni sous forme cristallisée les espèces suivantes : carbonates rhomboédriques et rhombiques, hydrocérusite, gerhardtite, barytine, célestine, anglésite, crocoïse.

« M. Gorgeu, au cours de ses patientes et minutieuses recherches sur les composés du manganèse, est arrivé à la synthèse de divers minéraux dans lesquels figurent ce métal ou ses satellites. Il a obtenu ainsi, à l'état cristallisé, les minéraux suivants : hausmannite, polianite, rhodonite, téphroïte, magnétite, franklinite, fayalite, zincite, millérite, wollastonite sous ses deux formes, barytine, célestine, anhydrite, grenat spessartine et grenat grossulaire, silicates alumino-alcalins voisins de la sodalite. Il a eu le mérite de démontrer, par une expérience de laboratoire, que la pyrolusite n'est, en réalité, qu'une transformation pseudomorphique d'acerdèse en polianite. Il a montré ainsi que la nature avait, dans ce cas, opéré par fixation d'oxygène, suivant un procédé comparable à celui que l'on met en œuvre dans les usines quand on peroxyde les oxydes inférieurs de manganèse.

« M. Michel a entrepris une longue série de recherches sur la cristallisation des tungstates métalliques, élucidant tous les points avec soin, obtenant de belles formes cristallines, et donnant des descriptions aussi complètes que possible. Parmi les espèces de ce groupe synthétique, citons la schéelite, la schéelitine, la hubnérite, le wolfram. Le même savant a préparé, au sein des fondants, des séléniates alcalino-terreux iso-

Digitized by Google

morphes avec la barytine, de la pyromorphite, de la mimétèse, de la campylite, de la plattnérite, du minium et aussi, en cristaux visibles à l'œil nu, du grenat mélanite, du sphène, de la pyrrhotine, du rutile.

M. Duboin s'est livré à une étude d'ensemble des composés de l'yttrium. En calcinant dans un fondant l'yttria avec la silice ou l'acide phosphorique, il a obtenu la cristallisation des silicates et des phosphates de cette terre rare, ou, en d'autres termes, celle d'une gadolinite et d'un xénotime à base d'yttria pure. Tout récemment, la fusion de la silice et de l'alumine dans le fluorure de potassium lui a fourni de beaux cristaux de leucite, ainsi que deux autres produits cristallisés qui offrent la composition de la néphéline et de la cryolite, sauf remplacement du sodium par le potassium.

MM. Gorgeu, Michel et Duboin reçoivent chacun un encouragement. Deux savants étrangers, MM. Doelter et de Schulten, reçoivent une mention.

« M. Doelter a réussi à reproduire un bon nombre de sulfures simples ou doubles, comme la pyrite, la pyrrhotine, la chalcosine, la covelline, le cinabre, la galène, l'argyrose, la chalcopyrite, la bournonite, soit par l'application de la méthode Durocher (calcination des sels métalliques dans un courant de gaz sulfhydrique), soit en faisant digérer, vers 80°, les sulfures précipités avec une solution aqueuse d'acide sulfhydrique. En collaboration avec M. Hussak, il a fait un grand nombre d'essais sur la fusion et le recuit des minéraux et des roches, sur la reproduction expérimentale des enclaves modifiées des roches volcaniques. Il a vu ainsi s'engendrer une foule d'espèces, comme la magnétite, les spinelles, l'oligiste, la méionite, la gehlénite, l'anorthite, les grenats, la wollastonite, la calcite elle-même. Dans des expériences très importantes, effectuées en présence des fluorures, il a constaté la formation des divers micas : biotite, phlogopite, muscovite, lépidolite, et en outre celle de la scapolite.

« M. de Schulten a en général opéré par voie humide en tubes scellés, au-dessous de 250°, parfois même sous la pression ordinaire. Par l'emploi de réactifs variés, il a obtenu ainsi l'analcime, la strengite, la zincosite, la malachite, la molybdénite, ainsi que deux sels de Stassfurt, la kaïnite et la tachydrite. L'analcime obtenue dans ces recherches offre, avec une rare perfection, les anomalies optiques caractéristiques de cette espèce minérale. On pourra peut-être obtenir la reproduction de la malachite industriellement. M. de Schul-

Digitized by Google

ten, utilisant l'action dissolvante des lessives alcalines concentrées sur les oxydes métalliques précipités, a obtenu, à une température peu élevée, de belles lamelles de brucite et de pyrochroïte et aussi la plupart des autres oxydes hydratés de la série magnésienne isomorphe de ces deux minéraux. »

Prix Delesse (1000 francs). — On admet presque universellement l'origine végétale de la houille, mais on se demande de quelle façon les végétaux de l'ancien monde ont pu donner naissance aux couches de combustible. On s'accorde aussi à regarder comme évident que les différentes couches dont est constitué le terrain houiller, avaient dû prendre naissance successivement.

Un ingénieur qui dirigeait les mines de Commentry, M. Fayol, a fait remarquer qu'il est impossible d'admettre qu'il ait jamais pu se rencontrer, dans les âges géologiques, une époque pendant laquelle les eaux qui charriaient les débris végétaux, aient pu ne pas transporter en même temps des débris minéraux. Une semblable suspension, pendant le temps nécessairement fort long employé à la formation d'une couche de houille, de l'action corrosive exercée sur le sol par les eaux courantes, ne pourrait se comprendre.

Pour M. Fayol, les bassins houillers ont été formés par le comblement des anciens lacs sous l'apport de matériaux de toutes sortes, cailloux, sables, argiles, végétaux, etc., que charriaient les affluents débouchant dans le lac. Ces matériaux, transportés pêle-mêle, ont subi un classement par densité. C'est ainsi que les cailloux se sont rassemblés pour former des conglomérats, les sables pour former des grès, les argiles des schistes, enfin les débris végétaux pour donner naissance à la houille, dont les couches se sont formées simultanément, en progressant toutes ensemble.

Pour confirmer cette théorie ingénieuse, M. Fayol s'est adressé d'abord à l'observation géologique, étudiant minutieusement les couches de Commentry, intéressant à son œuvre les ingénieurs placés sous ses ordres et jusqu'aux mineurs eux-mêmes, si bien que le bassin de Commentry est un des mieux connus qui soient au monde. M. Fayol a fait aussi appel à l'expérimentation : il a institué dans les bassins de dépôt des ateliers de lavage de la houille de véritables expériences de sédimentation qui ont donné un puissant appui à ses idées, admises aujourd'hui par un grand nombre de géologues.

Prix Fontanes (2000 francs). — Au milieu de nombreux

Digitized by Google

et importants travaux de paléontologie végétale, le choix de l'Académie s'est porté sur M. R. Zeiller.

Dès 1878, M. Zeiller se faisait connaître en donnant, dans un volume additionnel de l'*Explication de la Carte géologique de France* par Dufrénoy et Élie de Beaumont, la description et la représentation des principaux végétaux du terrain houiller. Peu de temps après, il publiait un mémoire important sur la flore des terrains à combustibles du Tonkin, prouvant qu'ils doivent être rapportés à l'époque rhétienne. En 1888, il fit paraître un ouvrage magistral, qui le classait au premier rang parmi les paléontologistes, et qui est intitulé *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes*, où il décrivait complètement la flore houillère du nord de la France; à cet ouvrage succédèrent rapidement la description de la flore ptéridologique du terrain houiller de Commentry, celle des fougères du bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac, enfin celle de la flore des terrains houiller et permien de Brive.

Dans ses nombreuses et laborieuses descriptions de flores locales, M. Zeiller n'a pas perdu de vue les applications que l'on pouvait faire des résultats de la paléobotanique à la stratigraphie du terrain houiller, classant notamment les couches du Bassin du Nord en trois étages distincts, faciles à distinguer par la nature des végétaux qu'on rencontre dans chacun d'eux.

M. Zeiller n'a pas oublié que la paléontologie doit nous faire suivre le développement de la vie à travers les âges géologiques. C'est ainsi qu'en étudiant les fructifications de Fougères fossiles, il a pu assigner à une grande partie au moins d'entre elles la place qu'elles doivent occuper dans la classification adoptée pour les Fougères actuelles; par l'étude des fructifications des Sigillaires, il a définitivement établi que ces plantes, si abondantes à l'époque houillère, sont de véritables cryptogames, résolvant ainsi un des problèmes les plus intéressants et les plus discutés de la paléontologie végétale.

Prix Desmazières (1600 francs). — Décerné à M. C. Sauvageau, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Lyon, qui a particulièrement étudié les plantes aquatiques, marines et d'eau douce, notamment les Potamogétonées et les Algues; ses recherches ont été pleinement confirmées par la suite.

Pendant la session que la *Société botanique de France* tint en Algérie en 1892, M. Sauvageau donna la liste des algues d'eau douce recueillies par lui en Algérie. Enfin, de concert

Digitized by Google

avec M. Viala, il a étudié plusieurs maladies de la vigne, prouvant que la *Brunissure* et la *Maladie de Californie* sont causées par des Myxomycètes, proches parents du *Plasmodiophora*, qui détermine la *hernie du chou*.

Prix Montagne (1 000 francs). — Un premier prix est accordé à M. J. Cardot qui, depuis 1882, a publié, soit seul, soit avec M. Renauld, un grand nombre de travaux sur les Mousses nouvelles ou peu connues, européennes et exotiques, sous forme de florules bryologiques locales, et enfin de monographies de familles et de genres encore imparfaitement élucidés.

Dans son travail sur les sphaignes d'Europe (1886), l'auteur fait la revision des espèces européennes et en donne une description sommaire au point de vue de leurs relations avec les types vrais et des variations qu'elles subissent. Sa *Monographie des Fontinalacées* (1892) est un ouvrage encore plus important : ce sont des mousses aquatiques habitant les régions froides et tempérées de l'hémisphère boréal, toutes ces espèces, sauf deux, étant spéciales à l'un ou l'autre versant des Montagnes Rocheuses. Elles ont un aspect assez uniforme ; mais, suivant qu'elles croissent dans des eaux plus ou moins profondes, plus ou moins rapides, leur physionomie subit des modifications plus ou moins marquées. Elles étaient en somme assez confondues et M. Cardot a mis fin à ces confusions, revoyant toutes les espèces sur des échantillons originaux et les décrivant d'une manière exacte.

Un second prix est accordé à M. A. Gaillard, préparateur à l'École de Pharmacie de Paris, qui, dans un voyage sur le Haut Orénoque, en 1877, a recueilli des champignons et des phanérogames intéressants aux points de vue industriel, médical et scientifique. En 1888, dans le *Bulletin de la Société mycologique*, avec la collaboration de M. Patouillard, il a publié un mémoire sur ce sujet, signalant 129 espèces nouvelles. En outre il a consacré au *Meliola microspora* une monographie, œuvre de plusieurs années, constituant un volume de 163 pages, accompagnée de 24 planches dessinées par l'auteur. M. Gaillard décrit minutieusement 111 espèces dont il donne la synonymie. Les faits relatifs à la morphologie, à l'anatomie et au développement des divers organes sont exposés dans la première partie du travail.

Aux *Meliola* se rattachent les *Asterina*, qui croissent, comme eux, sur les feuilles vivantes, qui sont pourvus, comme eux, d'un mycélium brun produisant des hyphopodies, le plus souvent latérales, quelquefois intercalaires, mais qui s'en

Digitized by Google

distinguent par la situation et la forme de leurs périthèces. M. Gaillard en a fait une excellente monographie de 71 pages de texte avec 15 planches coloriées.

AGRICULTURE.

Prix Morogues. — Décerné à M. Millardet, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux et correspondant de l'Académie. Dès 1882, M. Millardet avait remarqué que des vignes aspergées d'un mélange de sulfate de cuivre et de chaux, pour empêcher les maraudeurs d'en venir prendre les raisins, étaient restées indemnes de *mildew*, tandis que le reste du champ avait perdu ses feuilles : il conçut l'espoir de sauver les vignes en les saupoudrant de dissolutions cuivriques, dont l'action sur les champignons était connue. Presque en même temps, il est vrai, que M. Perrey en Bourgogne, M. Millardet faisait la démonstration pratique du procédé : il annonçait à l'Académie, le 5 octobre 1885, que le mélange de sulfate de cuivre et de lait de chaux actuellement connu sous le nom de *bouillie bordelaise* préserve les vignes des ravages du mildew, à la condition que le traitement soit préventif. Il a du reste démontré, en outre, par de nombreuses analyses, exécutées avec la collaboration de M. Gayon, que les vins provenant des vignes traitées ne renferment que des quantités de cuivre insignifiantes; des milliers d'expériences ont vérifié l'efficacité de ce traitement, qui a sauvé d'une ruine imminente l'une des cultures les plus importantes de notre pays.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

Prix Thore (200 francs). — Décerné à M. L. Corbière, professeur au lycée de Cherbourg, pour ses publications relatives aux Mousses. Le mémoire est intitulé : *Muscinées du département de la Manche*, et constitue un volume de 173 pages, qui comprend les Mousses et les Hépatiques; il est bien fait, les déterminations sont exactes et il offre un véritable intérêt. L'auteur s'est entouré de tous les documents nécessaires, et ses observations témoignent de sa compétence et du soin avec lequel son travail a été accompli.

Il a rencontré une assez forte proportion d'espèces méridionales, ainsi que des Mousses et des Hépatiques réputées spéciales au littoral de la Grande-Bretagne.

Digitized by Google

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

Prix Montyon. — Prix de médecine décernés à MM. Huchard, Delorme, Pinard et Varnier.

M. Huchard a étudié les maladies du cœur, l'angine de poitrine, la cardiosclérose. C'est un long et consciencieux labeur, une accumulation de faits cliniques à l'appui de conceptions pathogéniques.

Dans son *Traité de chirurgie de guerre*, M. Delorme a recueilli et exposé toutes les modifications que les perfectionnements des armes à feu et les nouvelles méthodes de traitement des plaies ont apportées à la médecine militaire; l'influence de la vitesse du projectile sur l'étendue des lésions, l'essai de pathogénie de la commotion cérébrale par coup de feu et l'action des nouveaux projectiles sur les vaisseaux, sur les nerfs, sur la diaphyse des os longs.

MM. Pinard et Varnier ont publié un grand et bel Atlas d'Anatomie et d'Anatomie pathologique concernant des faits nombreux relatifs surtout à la pathologie obstétricale.

Des mentions sont accordées à MM. Vialet, Neumann et Fiessinger.

M. Vialet a tenté de faire, pour la détermination des centres de la vision ce que d'autres ont fait pour les centres moteurs ou pour la parole, et il a réussi à apporter des documents nouveaux et des découvertes dans un domaine encore fort obscur.

M. Neumann a étudié les parasites communs à l'homme et aux animaux et a trouvé, dans ses recherches, des applications nombreuses à la pathologie humaine.

M. Fiessinger a fait, dans un milieu restreint, des observations du plus haut intérêt sur l'épidémiologie et particulièrement la transmission de la scarlatine, l'albuminurie, le rhumatisme infectieux.

Des citations sont accordées : à M. Comby, pour ses nombreuses et importantes recherches de pathologie infantile, et pour son Traité des maladies de l'enfance ainsi que pour son livre sur les oreillons ;

A M. Claisse, qui a fait une étude systématique de l'infection des canaux bronchiques.

A M. Delore, pour des travaux intéressants relatifs à l'orthopédie ;

A MM. Testut et Blanc, pour leur Atlas d'Anatomie obsté-

Digitized by Google

tricale limitée à l'étude des relations du fœtus avec les organes maternels au moyen de coupes à travers les organes congelés.

Prix Barbier (2000 francs). — Partagé entre MM. Sanson et Gilbert.

On doit à M. Sanson, outre son *Traité de l'Hérédité*, et celui de *Zootechnie* en cinq volumes, une série de mémoires, notamment sur le mal de montagne, la médecine vétérinaire et l'hygiène des animaux domestiques.

M. E. Gilbert, a publié de savantes études sur les poisons et les philtres, sur les sciences occultes, sur les vins et l'hygiène de la table au moyen âge, et enfin : *La Pharmacie à travers les siècles*, résultat de ses longues recherches pendant 20 ans.

En 1881 une mention honorable lui avait été accordée; il éclaire la science moderne à la lumière du passé.

Une mention est accordée à M. Sabouraud, pour son ouvrage *Contribution à l'étude de la Trichophytie humaine*, c'est-à-dire des maladies dues à la végétation, sous la peau, du *Trichophyton*.

Une autre mention est accordée à M. le Dr Mauclaire, prosecteur à la Faculté, pour un mémoire ayant pour titre : *Des différentes formes d'ostéo-arthrites tuberculeuses, de leur traitement par la méthode sclérogène* pure ou combinée avec l'arthrectomie précoce et répétée, le curettage et les résections atypiques, surtout chez l'enfant.

Prix Bréant, relatif au choléra. — Partagé entre MM. Netter et Thoinot d'une part, et MM. Gimbert et Burlureaux d'autre part.

MM. Netter et Thoinot ont adressé à l'Académie divers rapports contenant les résultats des différentes missions qu'ils ont remplies à l'occasion d'épidémies cholériques, dans la banlieue de Paris, dans le département de Seine-et-Oise, à Houdreville (Meurthe-et-Moselle), à Marseille et en Bretagne, rapports rédigés parfois avec la collaboration de MM. Brouardel, Proust et Pompidor; les auteurs ont montré qu'il s'agissait du bacille-virgule, mais qu'il présentait certains caractères particuliers, et notamment une action spéciale sur le lait.

MM. Netter et Thoinot montrent que, dans le département de la Seine, l'intensité et la gravité de l'épidémie ont toujours été en raison directe du degré de pollution des eaux distribuées aux habitants des localités suburbaines, l'épidémie d'Argenteuil, par exemple, apparaissant avec une grande gravité au moment précis où la population reçoit de l'eau prise

Digitized by Google

dans la Seine, en aval de Paris, au point où elle est le plus souillée.

Ils indiquent également, en dehors de l'eau, la part considérable que peut avoir la contagion directe; les auteurs étaient chargés de prévenir le retour et d'arrêter les progrès des épidémies. Le matériel dont le service sanitaire dispose aujourd'hui a fourni la preuve de son efficacité, car, à la suite des mesures prises pour combattre le choléra, les localités envahies ont été moins gravement atteintes que dans les épidémies antérieures, et la durée du fléau a toujours été abrégée.

Enfin, MM. Netter et Thoinot ont été chargés d'organiser les mesures de défense à nos frontières du Nord et de l'Est. Les postes sanitaires qu'ils ont installés sur les voies ferrées et sur les canaux n'ont nullement entravé les communications. La visite médicale avec délivrance de passeports, la désinfection du linge de corps souillé, se sont effectuées régulièrement, et avec des résultats favorables.

On sait quelle importance on attache à l'emploi de la créosote contre la tuberculose pulmonaire. La difficulté cependant de faire prendre assez de ce médicament par la bouche conduisit M. Bouchard, en 1874 et 1875, à faire des essais d'injections d'huile créosotée. M. Gimbert les reprit en 1886. Il a constaté qu'il évitait de causer de vives douleurs en faisant l'injection avec une grande lenteur, et il a reconnu qu'il est possible d'injecter dans un même point des doses très considérables d'huile créosotée, à raison de 30 grammes par heure en employant un appareil injecteur de son invention agissant automatiquement.

Le D[r] Burlureaux a présenté un ouvrage manuscrit très considérable sur le *traitement de la tuberculose pulmonaire par la créosote*, manuscrit plein d'observations cliniques.

Avec son injecteur il n'est pas nécessaire que le médecin surveille le travail qui s'opère ou intervienne de temps en temps pour donner une nouvelle impulsion à l'écoulement. L'injection se fait ou peut se faire automatiquement pendant nombre d'heures, et même pendant une journée entière, avec une vitesse régulière, et toujours la même, de 42 gouttes par minute. Cet appareil a même été employé dans des cas de choléra, où l'on a pu injecter jusqu'à trois litres d'eau salée par jour.

Une *mention honorable* est accordée à M. le D[r] Galliard, pour ses travaux relatifs au choléra.

Prix Godard (1 000 francs). — Décerné à M. le D[r] Tourneux,

Digitized by Google

professeur d'histologie à la Faculté de médecine de Lille, pour son bel atlas d'anatomie régionale et d'importants mémoires d'embryologie des mêmes régions.

Prix Serres (7 500 francs). — Partagé entre : 1° M. Pizon, agrégé de l'Université, docteur ès sciences, professeur d'histoire naturelle au lycée de Nantes, pour son *Histoire de la Blastogenèse chez les Botryllidés;*

2° M. Sabatier, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier, pour son étude sur la *Spermatogenèse chez les Crustacés décapodes;*

3° M. le Dr Letulle, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, auteur d'un livre sur l'*Inflammation.*

Prix Bellion. — Prix de 1 471 francs pour *un ouvrage ou des découvertes profitables à la santé de l'homme ou à l'amélioration de l'espèce humaine.* Partagé entre MM. les docteurs Chabrié et Coustan. Le premier est l'auteur de recherches et d'expériences relatives à l'excrétion par le rein des diverses substances et de l'influence de leur état physique sur la rapidité de leur passage à travers l'organisme. L'auteur a constaté la présence dans l'urine, et probablement dans le sang, d'un nouveau composé, l'*albuminose.*

M. le Dr Coustan, médecin-major de première classe, en retraite, des hôpitaux militaires, a présenté un volumineux manuscrit de 200 pages in-folio, intitulé : *De la fatigue dans ses rapports avec l'étiologie des maladies des armées.*

C'est la recherche des causes et des effets de la fatigue, dans les exercices et les manœuvres militaires, dans les marches prolongées ou forcées, la question complexe dite du *surmenage*, appliquée à toutes les situations de la vie militaire, sujet encore neuf et rempli d'intérêt; M. Coustan a poursuivi les recherches pratiques les plus suivies et les plus probantes.

L'ouvrage est divisé en six chapitres : l'histoire, d'après Tite-Live, des fatigues subies par les armées gauloises, et des mêmes effets dans les campagnes des guerres modernes, — la physiologie du mouvement, — les effets de la fatigue sur l'économie animale, — les maladies résultant du surmenage, — des études nouvelles sur les maladies résultant des fatigues chez le soldat, enfin la prophylaxie de la fatigue. L'auteur établit la nécessité d'un recrutement méthodique bien dirigé pour faire supporter au soldat les fatigues de la guerre; il montre aussi combien il importe que le vêtement et l'équipement du soldat attirent toute la sollicitude des autorités militaires, en vue surtout des fatigues à supporter.

Digitized by Google

Prix Mège (500 francs). — Destiné à récompenser les travaux ayant pour objet le perfectionnement de l'art médical, il est accordé au Dr Herrgott, professeur honoraire de la Faculté de médecine de Nancy, pour un ouvrage relatif à l'*Obstétrique* et à son histoire, d'après le célèbre traité de Siebold.

Prix Lallemand (*travaux relatifs au système nerveux*) (1 800 francs). — Accordé à M. Trolard, professeur à l'École de médecine d'Alger, pour ses beaux travaux sur l'anatomie du système veineux du crâne, de l'encéphale et du canal vertébral.

PHYSIOLOGIE.

Prix Montyon (750 francs). — L'Académie a décerné deux prix : l'un à M. Laulanié, pour ses *Recherches expérimentales sur la chaleur animale* effectuées avec un calorimètre nouveau; l'autre à MM. Abelous et Langlois, pour leurs *Recherches sur la physiologie des capsules surrénales*.

Le calorimètre de M. Laulanié est une modification de celui de Regnault et Reiset, qui mesure automatiquement les quantités de chaleur produite et d'oxygène absorbé.

L'auteur a pu étudier la plupart des influences capables de modifier la respiration et la production de la chaleur : 1° l'inanition; 2° le régime hydrocarboné; 3° le régime animal; 4° l'état d'activité du système musculaire; 5° les conditions modifiant le rayonnement du corps et la perte de chaleur qui en résulte : tonte, vernissage de la peau, etc. Il a recueilli beaucoup de renseignements nouveaux sur l'oxygène absorbé, l'acide carbonique exhalé et la chaleur produite dans ses expériences. Les résultats obtenus montrent qu'en somme les courbes de la thermogenèse et celles des deux coefficients respiratoires (absorption de l'oxygène, exhalaison de l'acide carbonique) suivent, au moins dans l'ensemble, une marche assez sensiblement parallèle. Cela confirme la théorie de la combustion, appliquée par Lavoisier aux transformations chimiques qui se passent dans l'économie animale.

MM. Abelous et Langlois ont répété les expériences de Brown-Séquard sur l'importance fonctionnelle des capsules surrénales et ont vérifié la nature du rôle attribué par ce physiologiste à ces organes, en s'adressant et aux mammifères et aux batraciens.

Une mention est accordée à M. L. Crié, qui a publié des

Digitized by Google

recherches botaniques, toxicologiques, physiologiques et thérapeutiques sur les champignons vénéneux, qui ont éclairé quelques points obscurs.

Prix Lacaze (10 000 francs). — Décerné à M. d'Arsonval, successeur de Brown-Séquard dans la chaire de physiologie du Collège de France.

Comme le dit M. Marey, M. d'Arsonval a fait faire de grands progrès à l'étude des phénomènes physiques de la vie; il s'est occupé plus spécialement de la chaleur et de l'électricité animales. Il a créé lui-même un grand nombre d'instruments extrêmement ingénieux qui lui ont permis de faire des découvertes d'une haute importance et d'introduire en physiologie des mesures d'une précision extrême.

Pour la chaleur animale, il a créé des méthodes nouvelles qui permettent de mesurer exactement les quantités de chaleur dégagées par un être vivant quelconque et pendant un temps indéfini; cette mesure se fait automatiquement, et les phases du dégagement de chaleur s'inscrivent sous la forme d'une courbe continue fournissant tous éléments pour résoudre les questions naguère si obscures de la thermogenèse animale.

Ses appareils à température constante sont aujourd'hui répandus dans tous les laboratoires; ils sont la base de ses appareils calorimétriques, la chaleur dégagée par l'animal se déduisant de la quantité d'eau qui a traversé l'appareil et qui, y pénétrant à la température de zéro, en ressort à la température pour laquelle on a réglé le calorimètre.

M. d'Arsonval a pu résoudre les problèmes physiologiques suivants :

1° Influence du poids et de la taille de l'animal sur la quantité de chaleur qu'il dégage; 2° de l'espèce sur cette quantité de chaleur; 3° des téguments; 4° de la température ambiante; 5° de la pression barométrique; 6° de la composition du milieu respirable; 7° de l'abstinence; 8° de la digestion; 9° de la lumière et de l'obscurité; 10° de divers enduits appliqués sur la peau; 11° du développement embryonnaire; 12° de la fièvre; 13° des irritations périphériques; 14° des divers anesthésiques; 15° du repos et de l'activité musculaires; 16° de la sécrétion cutanée, etc.

Ce savant a également déterminé le coefficient de partage de la chaleur émise par le poumon et par la surface du corps. Pour les mesures délicates de température, il a également imaginé des appareils thermo-électriques spéciaux avec lesquels il observe, au sein des tissus, les plus faibles variations

Digitized by Google

de température; par exemple, il a montré qu'une excitation nerveuse, insuffisante pour produire dans un muscle un mouvement appréciable, y amène cependant une production de chaleur et une augmentation des combustions organiques, même *en l'absence de toute circulation sanguine*.

Dans le domaine de l'électrophysiologie et des applications de l'électricité à la thérapeutique, M. d'Arsonval a réalisé des découvertes peut-être plus importantes encore; il faut signaler ses appareils de mesures électriques, ses galvanomètres, ses électrodes impolarisables, ses excitateurs divers. Etudiant la variation négative des nerfs et des muscles et la décharge des poissons électriques, il a ramené ces phénomènes aux lois générales de l'électricité, les rattachant aux variations de la tension superficielle des éléments organiques.

M. d'Arsonval a imaginé un nouveau *chronomètre électrique* pour mesurer la vitesse de l'agent nerveux à l'état sain et dans les différentes maladies. On lui doit aussi le *myophone*, traduisant par des sons téléphoniques les plus faibles vibrations musculaires; transformant un muscle en un véritable téléphone, il s'en est servi pour reproduire la vibration de la parole articulée, montrant ainsi que la fibre musculaire peut répondre parfois à plus de 5 000 excitations par seconde; enfin il a imaginé le *muscle artificiel*, élégant appareil qui, sous l'action d'un courant électrique, présente dans les éléments qui le constituent des changements de tension superficielle, et se raccourcit en produisant du travail.

Dans un autre ordre d'idées, M. d'Arsonval a cherché à régler les applications de l'électricité comme excitant des tissus vivants. Il a cherché à réaliser l'unification de l'excitant électrique et une mesure des excitations les rendant comparables. Il a montré que l'état variable du courant excitateur peut être défini par une courbe qu'il appelle la *caractéristique de l'excitation* et que, cette courbe étant connue, on peut prévoir les effets que l'excitation devra produire sur les nerfs et sur les muscles.

Il a montré les singuliers effets des excitations de très grande fréquence; ainsi, en employant les excitations de forme sinusoïdale de fréquence croissante, il a vu que le corps humain peut être impunément traversé par des courants puissants, répétés plusieurs millions de fois par seconde, tandis que ces mêmes courants auraient une action foudroyante si leur fréquence était réduite et ne produisait que quelques centaines d'excitations par seconde.

Digitized by Google

Mais comme ces courants de haute fréquence ont des effets puissants sur l'organisme, produisent l'anesthésie locale, dilatent les vaisseaux et abaissent la pression du sang dans les artères, augmentent les échanges gazeux respiratoires, M. d'Arsonval a doté la thérapeutique de moyens nouveaux très précieux, qui sont, d'une part, l'électrisation par les courants voltaïques de forme sinusoïdale à basse fréquence, et, d'autre part, les courants de haute fréquence.

On pourrait aussi rappeler des découvertes de physique pure ou de physiologie, faites souvent en collaboration avec Brown-Séquard, par exemple sur les effets du poison pulmonaire ou sur le moyen de stériliser à froid les liquides de l'organisme et de rendre facilement applicable une méthode thérapeutique bien connue. Il a contribué à démontrer que le rein, en particulier, outre la sécrétion qui lui est propre, produit une sécrétion interne spéciale indispensable à la vie.

Prix Pourat (1 800 francs). — Décerné au seul mémoire présenté, celui de M. E. Meyer, chargé de cours à Toulouse. L'auteur cherche si le rein, comme le testicule et le pancréas, possède une sécrétion interne, servant à des usages importants après l'entrée dans le sang des éléments qui la composent. Il répond affirmativement.

Prix Martin-Damourette (physiologie thérapeutique, 1 400 francs). — Décerné à M. le Dr Géraud, médecin-major de première classe, pour un volumineux travail manuscrit, sur l'*albuminurie naturelle*. Après de nombreuses analyses sur des individus de différents âges, il a constaté que l'albuminurie dite normale n'existe pas, ou que du moins, s'il y a de l'albumine dans l'excrétion urinaire d'individus à l'état tout à fait normal, il n'y en a que des traces. Dès que l'état de santé n'est plus absolument normal, on peut trouver de l'albumine dans l'urine sans que les reins soient malades.

Il s'est livré à un travail énorme, employant concurremment divers réactifs connus.

PRIX GÉNÉRAUX.

Médaille Arago. — Accordée à M. Asaph-Hall, de l'observatoire de Washington, pour sa découverte, faite en 1877, de deux satellites de Mars, et à M. Barnard, de l'observatoire du Mont Hamilton (observatoire de M. Lick), pour la découverte du premier satellite de Jupiter, faite le 7 septembre 1892.

Digitized by Google

Prix Montyon (arts insalubres). — La plus grosse part en est donnée à M. F. Garros, l'inventeur de la *porcelaine d'amiante*, qui donne une pâte à poteries propre à être cuite et vitrifiée et présentant des propriétés physiques et chimiques remarquables.

Les fibres de l'amiante sont extrêmement ténues; leur diamètre varie entre $0^{mm},00016$ et $0^{mm},00020$. On peut donc en obtenir une poudre d'une grande finesse, douée de plasticité lorsqu'on l'humecte d'eau et présentant, après une cuisson ménagée, des pores d'une extrême petitesse.

Transformée en poudre impalpable par les moyens mécaniques, lavée aux acides forts et délayée ensuite dans l'eau, cette substance forme une matière plastique, qu'on peut, à la façon de l'argile, tourner, mouler ou couler, puis cuire comme la porcelaine vers 1600°, température à laquelle elle se vitrifie. Si la cuisson est arrêtée entre 1200° et 1300°, on obtient un biscuit plus ou moins coloré par les sels ferriques, jouissant d'une texture et d'une porosité des plus remarquables, persillée d'une multitude de pertuis.

On comprend immédiatement que le biscuit d'amiante est applicable à une bonne filtration des eaux potables. Aussi l'industrie de la fabrication de ces filtres, destinés aux usages domestiques, n'a-t-elle pas tardé à s'établir, et elle fournit aujourd'hui au public des filtres stérilisateurs.

Sans doute, comme le disait M. Gautier, ils n'opposent pas à tous les microbes une barrière infranchissable : certains microbes parviennent, soit directement, soit en végétant à travers les pores de la pâte, à traverser ces filtres aussi bien que ceux en biscuit ordinaire. Il est vrai que *la liqueur qui passe ne se putréfie plus en général*, mais il s'y développe des micro-organismes d'une petitesse excessive qui finissent par envahir toute la liqueur et y former même d'épaisses membranes. Mais pour les usages domestiques, et particulièrement pour la filtration des eaux de boisson, les filtres d'amiante n'en sont pas moins de précieux instruments, surtout ceux à pâte dure, où la filtration n'atteint pas une trop grande rapidité. Avec eux, on peut filtrer et clarifier complètement les huiles, les vinaigres, la bière, etc.; on peut les employer comme matière desséchante, ou pour des liquides actifs et corrosifs, tels que les acides concentrés qui attaquent la plupart des vases de terre; enfin cette porcelaine jouit d'un pouvoir isolant beaucoup plus grand que celui de la porcelaine ordinaire.

La seconde fraction du prix Montyon est accordée à M. Co-

Digitized by Google

quillon, pour un appareil destiné à la recherche du *grisou* dans les galeries de mines, appareil fondé sur ce principe que « tout gaz combustible mélangé à une quantité suffisante d'oxygène ou d'air, est complètement brûlé en présence de fils de platine ou de palladium portés à l'incandescence ». On arrive sans difficulté à apprécier 0,25 pour 100 de grisou dans un mélange donné.

Le *grisoumètre* a pour organes principaux : un tube gradué mesureur; un brûleur contenant un fil de platine rendu incandescent au moyen d'un courant électrique fourni par une source portative d'électricité; deux cloches contenant, l'une de la potasse, l'autre de l'eau pure; un flacon permettant à volonté d'aspirer ou de refouler le gaz d'une partie de l'appareil dans l'autre. On peut donc mesurer le mélange gazeux avant la combustion, après la combustion et après absorption de l'acide carbonique par la potasse.

L'appareil de M. Coquillon peut servir aussi à des analyses de gaz combustibles.

Des récompenses ont été décernées : 1° à M. Gréhant, pour ses applications du grisoumètre Coquillon, utilement modifié, à l'analyse des atmosphères confinées et à la recherche de l'oxyde de carbone; 2° à M. Behrens, pour ses travaux et perfectionnements dans la métallurgie du mercure; 3° à M. de la Roule, pour une modification à la lampe de sûreté des mineurs empêchant toute ouverture.

Prix Trémont (encouragement à un savant, 1400 fr.). — Accordé à M. Jules Martin, ingénieur-constructeur, pour un grand nombre de travaux de mécanique appliquée.

Prix Gegner (même objet que le précédent, 4000 fr.). — Décerné à M. Paul Serret.

Prix Petit d'Ormoy (mathématiques, 10 000 francs). — Remporté par M. Stieltjès, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, pour l'ensemble de ses travaux mathématiques.

Prix Petit d'Ormoy (sciences naturelles, 10 000 francs). — Décerné à M. Marcel Bertrand, pour son travail relatif à la *coordination des accidents de l'écorce terrestre*. — Il est bien difficile d'imaginer une explication rationnelle pour établir les lois qui président à la déformation d'un globe qui se refroidit progressivement. On ne peut attendre les découvertes de cette loi que par l'accumulation et l'interprétation des faits géologiques.

M. Marcel Bertrand avait montré déjà que les différentes

Digitized by Google

chaînes de montagnes s'ordonnent grossièrement en lignes concentriques autour du pôle, dont elles s'éloignent d'autant plus que leur âge est plus récent.

Aujourd'hui il essaye de prouver que le réseau de plis qui ont accidenté la surface du globe est un réseau déterminé depuis les temps les plus anciens : les grandes chaînes de montagnes ne feraient que *souligner* quelques traits du réseau antérieur de déformation. Ce réseau comprendrait, avec les lignes circompolaires, une autre série de lignes orthogonales, sortes de méridiens et de parallèles, que suivraient aussi bien les faibles ondulations des pays de plaines que les grandes aires de plissement. Il a spécialement étudié le phénomène dans les bassins de Paris et de Londres. Grâce à une méthode ingénieuse d'interprétation des cartes géologiques, et à l'étude des anciennes surfaces de dénudation marine, il a prouvé que, dans ces deux bassins, les mouvements des différentes époques se traduisent par des plissements se reproduisant suivant les mêmes lignes. Il montre l'application possible du principe à la recherche de la prolongation des bassins houillers.

Prix Tchiatchef (3000 fr.). — Fondé par un savant russe, Pierre-Alexandre Tchiatchef, correspondant de l'Académie des sciences, pour récompenser « les naturalistes de toute nationalité qui auront fait sur le continent asiatique (ou îles limitrophes) des explorations ayant pour objet une branche quelconque des sciences naturelles, physiques ou mathématiques ». Le choix de l'Académie s'est porté sur M. Grégoire Groum-Grjimaïlo, qui a fait tout à la fois œuvre très remarquable de géographe et de naturaliste. De 1884 à 1887, il a visité le massif du Pamir, et il a fixé les traits principaux de la partie occidentale de la chaîne du Karakorum. Son itinéraire mesure plus de 2000 kilomètres, est appuyé sur une vingtaine d'observations astronomiques et jalonné de nombreuses altitudes; il a en outre réuni des documents intéressants sur le sol, sur les habitants et sur les animaux de cette région. Les résultats de ces études ont été publiés en 1890.

En 1889, accompagné de son frère Michel, il a entrepris, sous le haut patronage du grand-duc Nicolas Mikhaïlovitch, une nouvelle exploration dans des régions voisines. Après avoir franchi la frontière du Kouldja, il tenta avec succès d'explorer la chaîne sainte de Bogdo-Oula ou Monts Célestes; il pénétra ensuite dans la Dzoungarie centrale, et il reconnut que la formation géologique de cette chaîne est identique

Digitized by Google

à celles du Pamir et du Kouen-louen, et, par conséquent, l'une des plus anciennes du monde asiatique.

Après avoir étudié en détail les pays voisins de Tourfan, de Pitchan et de Hami, il a suivi la chaîne du Nân-Chân sur une longueur de 460 kilomètres, a traversé les monts Sipin, a gagné le lac Koukou-nor et a fait l'exploration partielle de la vallée du Khoui-Kho; chassé par de terribles tempêtes de neige, il a dû, en septembre 1890, regagner l'oasis de Sou-tchéou et rentrer en Russie.

Les résultats scientifiques de ce voyage sont considérables. L'itinéraire, levé à la boussole, est de 7 400 kilomètres, dont 6 400 n'avaient encore jamais été parcourus par aucun voyageur européen; 42 points ont été fixés astronomiquement et les positions de plusieurs villes importantes ont été rectifiées; enfin 148 altitudes ont été déterminées.

Prix Gaston Planté (1 500 fr.). — Accordé à M. B. Blondlot, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Nancy, qui a étudié la propagation de l'électricité dans un fil conducteur. Il a d'abord reproduit et mesuré le phénomène des interférences électriques, en ayant soin d'opérer avec un résonateur de période bien déterminée; plus récemment, il a employé la méthode du miroir tournant, complétée par l'emploi de la photographie, retrouvant le résultat découvert, en 1850, par MM. Fizeau et Gounelle, trouvant une vitesse de propagation voisine de 300 000 kilomètres par seconde.

2

Séance publique annuelle de l'Académie nationale de médecine de Paris, du 12 décembre 1893.

M. Cadet de Gassicourt, secrétaire général, commente les prix décernés par l'Académie pour 1893 et signale ceux qui sont proposés pour 1894 et rappelle la vie et les travaux des membres que l'Académie a perdus.

La lecture de l'*Eloge de Trélat* par M. Alphonse Guérin termine la séance, après l'énumération faite par M. Laboulbène des prix et récompenses décernés par l'Académie.

Prix de l'Académie (1 000 francs). — La question proposée était : *Les origines et les modes de transmission des cancers.* Un prix de 700 francs est décerné à M. le docteur Maurice

Digitized by Google

Cazin, chef de laboratoire à la Faculté de médecine de Paris; un encouragement de 150 francs à M. le docteur Jean Fabre, de Lyon; un encouragement de 150 francs à M. le docteur G. Rappin, chef des travaux de bactériologie à l'École de médecine de Nantes; enfin une mention honorable à M. le docteur Arnaudet, médecin à Cormeilles (Eure).

Prix Alvarenga de Piauhy (Brésil) (800 francs). — A donner à l'auteur du meilleur mémoire sur n'importe quelle branche de la médecine : 400 francs à M. Vaudin, pharmacien à Fécamp; 400 francs à M. le Dr Sébileau, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris; des mentions honorables sont accordées à M. Oriou, médecin-major au 17e régiment de chasseurs; M. le Dr Laffite de Paris; M. le Dr Azoulay de Paris.

Prix d'Argenteuil (6800 francs). — Pas de prix, mais 3000 francs à M. le Dr Desnos, de Paris; 1500 francs à M. le Dr Noguès, de Paris; 1500 francs à M. Collin, fabricant d'instruments de chirurgie à Paris; 800 francs à M. Genouville, interne des hôpitaux de Paris.

Prix Barbier (2500 francs). — A décerner à celui qui aura découvert des moyens complets de guérison pour les maladies reconnues incurables. Pas de prix, mais, à titre d'encouragement : 1° 1000 francs à MM. les Drs Thoinot et Dubief, de Paris, pour leur mémoire en collaboration; 750 francs à M. le Dr Galliard, de Paris; 3° 750 francs à M. le Dr Lesage et M. Thiercelin, interne des hôpitaux de Paris, pour leur travail en collaboration.

Prix Henri Buignet (1500 francs). — Décerné à l'auteur du meilleur travail sur les applications de la physique ou de la chimie aux sciences médicales. Décerné à M. le Dr Hanriot, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

Prix Civrieux (800 francs). — La question était : *Des troubles de l'intelligence dans la fièvre typhoïde*. Prix partagé entre M. le Dr Honoré Bidon, médecin des hôpitaux de Marseille et M. le Dr Calixte Rougé, médecin en chef de l'asile des aliénés de Limoux (Aude). Mention honorable à M. le Dr Vincent Pagliano, médecin des hôpitaux de Marseille.

Prix Daudet (1000 francs). — La question proposée était : *Des parotidites*. Un prix de 800 francs à MM. les Drs Paul Claisse et Ernest Dupré, de Paris, pour leur mémoire en collaboration; et un prix de 200 francs à M. le Dr Cristiani, privat-docent à l'Université de Genève, et à Mme Cristiani, docteur en médecine, pour leur ouvrage en collaboration.

Prix Desportes (1300 francs). — A l'auteur du meilleur

Digitized by Google

travail de thérapeutique médicale pratique. Une mention très honorable (500 francs) à M. le Dr Paul Delmas, de Bordeaux; une mention très honorable (500 francs) à M. le Dr Thomas, médecin-major de 1re classe à l'hôpital militaire de Bordeaux; un encouragement de 300 francs à M. le Dr Cathelineau, chef de laboratoire à la Faculté de médecine, et à M. Lebrasseur, chimiste à Paris, pour leur ouvrage en collaboration.

Concours Vulfranc Gerdy. — Destiné à entretenir des élèves en médecine près des principales stations minérales. 3500 francs à M. Arthus, pour ses missions à Châtel-Guyon et à Saint-Nectaire, et son rapport sur les eaux minérales de Vichy; 3500 francs à M. Bernard, pour ses missions à Royat et à Hammam-Meskoutine, et son rapport sur les eaux minérales de la Bourboule.

Prix Ernest Godard (1000 francs). — Décerné au meilleur travail sur la pathologie externe. Accordé à M. le Dr Ernest Basset, ancien interne des hôpitaux.

Prix de l'hygiène de l'enfance (1000 francs). Question : *De l'ictère des nouveau-nés*; décerné à M. le Dr Lesage de Paris, chef du laboratoire de la Faculté, et à M. Demelin, de Paris, chef de clinique d'accouchements à la Faculté, pour leur travail en collaboration.

Prix Laborie (5000 francs). — Pour l'auteur du travail qui aura fait avancer notablement la chirurgie. Encouragement de 1000 francs à M. le Dr Plicque, de Paris; 1000 francs à M. le Dr Vaillard, professeur à l'école du Val-de-Grâce; 1000 francs à M. le Dr Jules Bœckel, de Strasbourg; 1000 francs à M. le Dr Eugène Rochard, de Paris; 500 francs à M. le Dr Choux, médecin-major à l'hôpital de Vincennes; 500 francs à M. le Dr Aldibert, de Toulouse.

Prix Lefèvre (1800 francs). — Question : *De la mélancolie.* Partagé : pour 1000 francs au mémoire de MM. les Drs Charles Vallon et Auguste Marie, médecins des asiles d'aliénés de la Seine; et pour 800 francs, à M. le Dr Séglas, de Paris.

Prix Meynot (2000 francs). — A l'auteur du meilleur travail sur les maladies des yeux. Prix de 1600 francs à M. le Dr Tscherning, de Paris; mention très honorable (500 francs) à M. le Dr Sulzer, privat-docent d'ophtalmologie à l'Université de Genève; mention très honorable (500 francs) à M. le Dr Félix Lagrange, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux.

Prix Adolphe Monbinne (1500 francs). — Pour subventionner

Digitized by Google

des missions scientifiques d'intérêt médical, chirurgical ou vétérinaire. Prix partagé : 1000 francs à M. le Dr Viault, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux ; 500 francs à M. le Dr Loir, médecin à Sydney (Australie) ; mentions honorables à M. le Dr Gillet de Grammont, de Paris, et à M. le Dr Charles Leroux, de Paris.

Prix Portal (600 francs). — Question : *Les luxations congénitales de la hanche*. Décerné à M. le Dr Arnold Vallette, de Genève (Suisse).

Prix Pourat (1200 francs). — Question : *Déterminer à l'aide de l'expérimentation et de la physiologie pathologique le rôle du pancréas dans la glycogénie et la glycosurie diabétique*. Décerné à M. le Dr Thiroloix, de Paris.

Prix Philippe Ricord (600 francs). — Décerné à M. Paul Charrier, de Paris.

Prix Tremblay (7200 francs). — Prix de 2000 francs à M. le Dr Albarran, de Paris ; prix de 2000 francs à M. le Dr Launois, de Paris ; prix de 2000 francs à M. le Dr Reblaub, de Paris ; enfin récompense de 1200 francs à M. le Dr E. Vignard, de Nantes.

Prix Vernois (700 francs). — Au meilleur travail sur l'hygiène. Prix de 300 francs à M. le Dr Richard, médecin en chef de l'hôpital de Gabès (Tunisie) ; prix de 200 francs à M. le Dr Trousseau, de Paris ; prix de 200 francs à M. le Dr Dupuy, de Saint-Denis (Seine) ; mention honorable à M. Zune, de Paris ; mention honorable à MM. les Drs Charles Girard et Bordas, de Paris, pour leur mémoire en collaboration ; mention honorable à M. le Dr Rouvier, professeur à la Faculté de médecine de Beyrouth ; mention honorable à M. le Dr Delobel, de Noyon (Oise).

3

Séance annuelle de la Société nationale d'Agriculture de France.

Le 11 juillet 1894, la Société nationale d'Agriculture a tenu sa séance de distribution des récompenses, sous la présidence de M. Viger, ministre de l'agriculture, qui a prononcé un discours dont voici quelques extraits :

« La création de la Société nationale a été liée à la grande évolution scientifique qui s'est accomplie au milieu du XVIIIe siècle, sous l'influence des doctrines des physiocrates, et

Digitized by Google

il suffirait d'ouvrir vos annales pour y retrouver, parmi les noms de vos fondateurs, tous ceux des hommes dont les travaux ont constitué une science nouvelle.

« Depuis près d'un siècle et demi que votre Société est constituée, nous pouvons suivre dans ses travaux les progrès réalisés en agriculture; car les savants qui ont marqué de leur empreinte toutes les innovations dans la culture de nos champs ont fait partie de la Société nationale. Aussi comprenons-nous facilement la communion d'idées qui s'est établie entre votre compagnie et les divers gouvernements qui se sont succédé depuis sa fondation.

« Il me suffit de jeter les yeux sur la liste de vos membres depuis le 1er mars 1761, pour comprendre la renommée légitime qui s'attache à vos travaux et l'aide puissante qu'en peut attendre un gouvernement passionné pour le développement de notre agriculture.

« Je vois en effet, dans cette liste, des hommes comme le duc de Béthune-Charost, le marquis de Turbilly, le comte de Guerchy, le prince de Tingry, le duc de la Rochefoucauld-Liancourt, grands et nobles esprits orientés vers l'avenir et préparant l'évolution du siècle vers les réformes sages et pratiques. Vous conservez pieusement, messieurs, la mémoire de ces noms.

« Avec eux, nous voyons figurer des chimistes, comme Fourcroy, Lavoisier, Payen, Chevreul, Boussingault, dont les noms rappellent tant de grandes découvertes : analyse et composition de l'albumine et de la fibrine, phénomènes d'oxygénation des corps organisés, extraction du sucre des racines, analyse des corps gras, théorie et applications des engrais complémentaires, découvertes qui, complétées, étendues par la loi des fermentations, par l'étude de la nitrification du sol, ont amené dans la culture des transformations inouïes et créé les industries agricoles.

« Ce n'est pas, messieurs, une de vos moindres fiertés que de compter parmi vous l'illustre savant qui, par ses immortelles découvertes sur les ferments, a tant fait pour la gloire de la France et pour le bonheur de l'humanité.

« Votre Société a répandu libéralement le résultat des travaux de ses membres. Elle aidait Bourgelat à fonder cet enseignement vétérinaire qui a rendu tant de services, non seulement à la médecine des animaux domestiques, mais encore à la science physiologique, et auquel la médecine humaine a emprunté d'ingénieux procédés et des méthodes nouvelles

Digitized by Google

appliquées à l'art de guérir. Elle luttait avec Parmentier contre les préventions qui avaient accueilli la propagation de cette culture de la pomme de terre, dont l'importance représente aujourd'hui plus de 200 millions de francs dans notre pays. Elle encourageait Gilbert, ce professeur de l'école royale vétérinaire qui dotait la France d'une nouvelle source de richesse par l'établissement des prairies artificielles, et notamment des luzernières, qui jouent un rôle si important dans certaines régions où l'absence d'irrigations ne permet pas l'établissement des prairies naturelles.

« N'est-ce pas encore à votre Compagnie que l'industrie lainière doit sa prospérité dans le monde entier? Car c'est vous qui donniez un appui à Daubenton pour acclimater en France le mouton mérinos, qui, de la bergerie de Rambouillet, devait se répandre sur une partie de notre territoire, et plus tard à la Plata, en Australie, au Cap, dans le monde entier.

« N'est-ce pas sous vos auspices que les Thouin, les Candolle, les Mirbel, les Jussieu, ont publié ces travaux, résultat de leurs patientes recherches, sur la structure, l'organisation et la vie des végétaux, recherches dont les applications pratiques ont été si fructueuses pour la culture?

« Citerai-je aussi les noms de ceux qui ont fondé nos comices agricoles, et présidé à l'organisation de notre système d'enseignement, depuis Broussonnet et François de Neufchâteau jusqu'à Léonce de Lavergne, en passant par le grand maître de Roville, Mathieu de Dombasle?

« Il est des réformes pour la réalisation desquelles je serais heureux de recourir à votre science et à votre expérience. Diffusion des connaissances scientifiques, appréciation plus exacte des forces de la nature, mise en œuvre de tous les moyens que la théorie nous offre pour sortir la pratique de l'ornière, de la routine : telle est l'œuvre éminemment patriotique de vos devanciers, telle est celle que vous accomplissez avec persévérance, à laquelle le gouvernement de la République et mon département ministériel donnent le concours le plus sincère. »

Les travaux de la Société pendant l'année ont alors été passés en revue par M. Louis Passy, secrétaire perpétuel. Enfin, la Société a procédé à la distribution des récompenses :

Section de grande culture. — *Prix Dailly*, à M. Camille Triboulet, propriétaire agriculteur à la ferme d'Assainvilliers,

Digitized by Google

près Montdidier (Somme), pour sa belle exploitation, dirigée depuis 175 ans par sa famille; de 187 hectares vers 1807, elle passait à 545 en 1869. Aujourd'hui l'éclairage électrique est introduit dans toute la ferme.

Grande médaille d'or, à M. Paul Potin, propriétaire agriculteur à Bordj-Cedria (Tunisie), pour sa belle exploitation.

Médaille d'argent à M. de la Morvonnais, pour son *Etude sur l'économie rurale de la Bretagne.*

Section des cultures spéciales. — Médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres, à M. G. Power, ingénieur des arts et manufactures, à Saint-Ouen-de-Thouberville (Eure), pour son *Traité de la culture du pommier.*

Médaille d'argent : M. le Dr Sauvaigo, secrétaire de la Société d'agriculture des Alpes-Maritimes, pour son ouvrage intitulé : *Les cultures sur le littoral de la Méditerranée.*

Section de sylviculture. — Médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres : M. Louis d'Eichtal, membre du conseil général du Loiret, pour ses plantations forestières faites aux Bézards (Loiret).

Section d'économie des animaux. — Prix de Béhague : M. Cornevin, professeur à l'École nationale vétérinaire de Lyon, pour son *Traité de zootechnie.*

Médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres : M. Cadiot, professeur de chirurgie à l'École nationale vétérinaire d'Alfort, pour quatre mémoires de médecine vétérinaire; M. Galtier, professeur à l'École nationale vétérinaire de Lyon, pour son travail relatif à la pneumo-entérite septique des veaux; M. Mandereau, médecin vétérinaire à Besançon, pour sa contribution à l'étude de la tuberculose et à l'utilisation des viandes tuberculeuses après salaison.

Un rappel de *Médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres* à M. Villain, chef du service de l'inspection des viandes de Paris, pour son ouvrage intitulé : *La viande malade.*

Médailles d'argent : M. Lignières, chef des travaux de jurisprudence et de police sanitaire à l'École nationale vétérinaire d'Alfort, pour son étude sur la garantie dans la vente des animaux destinés à la consommation; M. Barbe, médecin-vétérinaire à Bazas (Gironde), pour son travail sur la race bovine bazadaise; M. Mesnard, vétérinaire à Mansle (Charente), pour son mémoire relatif à quelques plantes vénéneuses des terrains calcaires; M. Maurice Dupont, professeur à l'École d'agriculture de Crézancy (Oise), pour son ouvrage sur l'âge des animaux domestiques; MM. Pion et Godbille,

Digitized by Google

inspecteurs principaux de la boucherie de Paris, pour leur *Traité de l'achat et de la vente du bétail vivant.*

Section d'économie, de statistique et de législation agricoles. — *Médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres* : M. le comte de Rocquigny, membre du Conseil de l'Union des syndicats des agriculteurs de France, pour son volume intitulé : *Les syndicats agricoles et le socialisme agraire.*

Médaille d'argent : M. Émile Worms, correspondant de l'Institut, pour deux ouvrages relatifs à la science des finances et à la législation financière.

Section des sciences physico-chimiques agricoles. — *Grande médaille d'or*, à M. André, professeur à la Faculté de médecine, pour le concours donné à M. Berthelot dans ses recherches à la station de chimie végétale de Meudon.

Médailles d'or à l'effigie d'Olivier de Serres : M. Lezé, professeur de technologie à l'École nationale d'agriculture de Grignon, pour ses travaux relatifs aux industries du lait; M. Louïse, directeur de la station agronomique du Calvados, pour ses travaux de chimie agricole; M. Magnien, professeur départemental d'agriculture de la Côte-d'Or, pour la vulgarisation des procédés d'amélioration dans la culture de la pomme de terre.

Médailles d'argent : M. Truffault, pour son mémoire relatif aux terres employées en horticulture; M. J. Dumont, chimiste à la station agronomique de Grignon, pour son ouvrage intitulé : *Notions pratiques sur les engrais.*

Section d'histoire naturelle agricole. — *Médailles d'or à l'effigie d'Olivier de Serres* : M. Boisse, pour ses applications de la géologie à l'agriculture dans le département de l'Aveyron; M. Gustave Dollfus, attaché au service de la Carte géologique de France, pour ses études sur les eaux souterraines; M. Ladrière, membre de la Société géologique de France, pour son Essai de géologie agricole; M. Ad. Bernard, directeur de la station agronomique de Cluny (Saône-et-Loire), pour ses études relatives au dosage du calcaire; M. Léon Janet, ingénieur au corps des Mines, et M. L. Duclos, directeur du laboratoire de chimie agricole de Meaux, pour leur collaboration à l'établissement de cartes agronomiques dans l'arrondissement de Meaux.

Médailles d'argent : M. J. Deville, professeur départemental d'agriculture du Rhône, M. Jules Raulin, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, pour l'établissement de cartes agronomiques dans le Rhône.

Digitized by Google

Section de mécanique agricole et des irrigations. — *Grande médaille d'or*, à MM. Merlin et Cie, constructeurs à Vierzon (Cher), pour leurs moteurs à pétrole.

4

Association française pour l'avancement des sciences.

La 23e session s'est réunie à Caen, du 9 au 16 août 1894. A la séance d'ouverture M. Mascart, de l'Institut, directeur du bureau central météorologique de France, a traité la question de l'*Électricité moderne* d'une façon magistrale.

« L'électricité transmet aujourd'hui à l'instant même la pensée humaine au travers des continents et des mers; elle permet d'entendre la voix et les émotions d'une personne aimée, dont on est séparé par des centaines de lieues; elle pénètre dans les détails de la vie privée, popularise un mode d'éclairage qui a cessé de brûler l'oxygène respirable et d'infecter nos habitations; elle envahit l'industrie au point de paraître un instrument nécessaire partout où l'on a la sagesse de demander son concours. En même temps elle a bouleversé les idées dans le domaine de la philosophie naturelle et soumet à une cruelle épreuve les conceptions de l'esprit humain.

« Tous ces progrès datent d'hier et nul ne sait ce que réserve l'avenir; mais quelles que que soient les merveilles dont nos successeurs seront témoins, on a pu dire que le dix-neuvième siècle, qui va finir, s'appellera, à juste titre, le siècle de l'électricité. »

Le maire et député de Caen M. Lebret, professeur à la Faculté de droit, avait ouvert la séance par des paroles de bienvenue à l'adresse de l'Association. M. Ed. Anthoine, l'éminent ingénieur de la carte de France au Ministère de l'Intérieur, n'ayant pu se rendre au Congrès, M. le Dr A. Cartaz, secrétaire-adjoint du Conseil, retrace l'œuvre de l'Association pendant la période 1893-1894.

Le *compte rendu financier* est présenté par M. Émile Galante. Le capital dépasse actuellement 920 000 francs, les revenus et recettes atteignent 91 181 francs, les dépenses 70 002 francs.

Digitized by Google

Le Comité local d'organisation du Congrès avait publié une brochure intitulée *Caen et le Calvados*, monographie de la région.

Un certain nombre de savants étrangers s'étaient rendus à l'invitation de la ville de Caen : Pr Buchanan (Glasgow), Dr de Dekterew (Saint-Pétersbourg), Pr Genese (Aberystwyth), Guimaraes (Lisbonne), Pr Mackay (Édimbourg), Pr Malaise (Liège), Cr Pr Maragliano (Gênes), Marriott (Londres), Dr Mourly Vold (Christiania), Pr Vilfredo Pareto (Lausanne), Shoolbred, ingénieur civil (Londres), Rd Simmons (Grimsby), Dr chev. Roméo Taverni (Catane), Pr Zenger (Prague).

Dans les séances de sections nous notons ce qui suit :

1re *et* 2e *Sections* : Mathématiques, Astronomie et Géodésie ; Mécanique ; président M. Laisant, secrétaire M. Élie Perrin. — Savante étude de M. Fontaneau sur l'équilibre d'élasticité des corps isotropes. M. Maurice d'Ocagne détermine les méridiennes des surfaces de révolution applicables sur une sphère donnée ; M. Ed. Collignon : 1° les centres de gravité superficiels des surfaces courbes ; 2° la *transformation directe* résumée par l'équation $y' = l\,\frac{y}{x}$ et la transformation inverse $y = \frac{xy'}{l}$. Le président expose l'état d'avancement du répertoire bibliographique des sciences mathématiques.

Suite de la géométrographie de M. Émile Lemoine. Introduction du rapport anharmonique dans les tracés. — Géométrie du triangle.

M. Delannoy présente un mémoire sur les arbres géométriques et leur emploi dans la théorie des combinaisons chimiques ; M. Guimaraes donne l'équation générale des sections planes d'un cône quelconque du 2e degré. Autres travaux de MM. Cantor, Genese, Lecornu, Demonferrand, Vaschy, Fabre.

M. le commandant Coccoz, dans une note sur la construction des *carrés magiques*, avec des nombres non consécutifs, rappelle les méthodes de Frénicle, Fermat, Sauveur, etc., et il donne des méthodes nouvelles. M. Gaston Tarry traite de la Géométrie générale.

Le général Parmentier publie un tableau des 110 solutions connues des marches du cavalier aux échecs, conduisant à des carrés semi-magiques. On voit combien les grands calculs mathématiques sont facilités par l'appareil de M. Genaille.

Digitized by Google

3e *et* 4e *Sections* : Navigation, Génie civil et militaire ; président, M. Gouton, suppléé par M. Grosseteste ; secrétaire, M. Paul Jannettaz. — M. Grimal signale son wagon sur route avec rail roulant sur les roues ; la section examine l'anémoscaphe du Dr Jeannel, bateau mis en mouvement par la projection d'un courant d'air d'avant en arrière sous la partie immergée. M. Cottancin décrit son système de travaux en ciment, avec ossature métallique. M. Raffard expose un nouveau système d'équilibrage des pièces mécaniques, basé sur le principe des mouvements louvoyants.

Autres travaux de MM. Shoolbred, Arnoux, Casalonga, Sloan, Jules Martin.

5e *Section :* Physique ; président, M. Neyreneuf, professeur à la Faculté des sciences de Caen ; secrétaire, M. Gossart, maître de conférences. — M. Belloc explique certains cas de foudre qui se sont produits sur les lignes de distribution électrique. M. Demerliac étudie la chaleur spécifique de la benzine. M. Le Roy a construit un régulateur donnant l'heure en temps moyen, et conduisant par le même rouage un planisphère céleste selon le temps sidéral. M. Peschard décrit le système de soufflerie électrique appliqué aux grandes orgues. M. J. Richard présente son *vérascope*, appareil de photographie stéréoscopique. M. Neyreneuf étudie l'assimilation des lois de réfraction du son à celles de la lumière.

Autres travaux de MM. Broca, Van der Mersbrugghe, Gossart, Shoolbred, Arnoux.

6e *Section :* Chimie ; président, M. Louïse, professeur à la Faculté des sciences de Caen ; secrétaire, M. Freundler. — M. Ch. Friedel, de l'Institut, décrit un certain nombre de sulfophosphures du type $Ph^2S^6M''^2$, M'' représentant un métal diatomique. Ces produits sont, en général, bien cristallisés, décomposables par l'acide azotique, surtout en présence du chlorate de potasse ; quelques-uns sont inaltérables à l'air. M. Desgrez a réalisé l'hydratation directe des carbures acétyléniques et éthyléniques en les chauffant avec un excès d'eau, en tube scellé à + 325°. M. Freundler conclut en faveur de la théorie de Biot : en l'absence de toute action chimique, le pouvoir rotatoire d'un corps dissous est indépendant du dissolvant et de la concentration.

Autres mémoires par MM. Despierres, Perrier, Maldiney, Barral, Brissonnet.

7e *Section :* Météorologie et physique du globe ; président, M. Léon Teisserenc de Bort ; secrétaire, M. Guilbert. —

Digitized by Google

M. l'abbé Maze rappelle une série d'observations faites à Caen au dix-huitième siècle (1765-1769) par un Anglais, Nathanael Pigott. Du même auteur, Etude sur l'hiver de 1767-1768, particulièrement rigoureux en Normandie.

M. Garrigou-Lagrange présente son nouvel appareil pour déterminer la composante verticale du vent; M. Angot, des photographies de nuages, et M. Zenger des photographies du Soleil. M. Emile Belloc donne le résumé de ses observations sur les températures aux diverses profondeurs des lacs de montagne. M. J. Richard propose d'appliquer son *vérascope* enregistreur à la météorologie.

Autres travaux de MM. Sieur, Guilbert, Mariott, J. Jaubert.

8e *Section :* Géologie et minéralogie; président, M. Ch. Schlumberger; secrétaire, M. Bourgery.

De M. Emile Rivière, nouvelles découvertes dans les grottes de la Dordogne. M. Bigot étudie les *Opis bajociens* de Normandie, faisant suite à la monographie des Trigonies.

Etude des faunes miocéniques des environs de Bordeaux, par M. Cosmann. Deux mémoires de M. Péron : 1° Brachiopodes du terrain crétacé supérieur de Ciply (Belgique); 2° Existence présumée d'un affleurement jurassique moyen au N.-O. de Tebessa (Algérie).

M. Emile Belloc continue ses remarquables études sur la formation des lacs glaciaires.

Autres travaux de MM. David Levat, Bourgeat, Pallary, Lennier, Brasil, Ferray. Dr Guebhard, Ramond et Piette.

9e *Section* : Botanique; président, M. O. Lignier, professeur à la Faculté des sciences de Caen; secrétaires, MM. Radais et Poisson.

M. Battandier (d'Alger) passe en revue un certain nombre de plantes réfugiées, ou en voie d'extinction, de la région pyrénéenne; il indique leurs stations.

M. Léon Guignard a constaté par l'expérience que le *manihot utilissima*, espèce à laquelle correspondent les maniocs rouges ou amers, fournit un principe vénéneux, acide cyanhydrique, et est comparable aux amandes amères.

Une série d'expériences ont montré à M. Gain que l'irrigation ou l'humidité naturelle doivent être évités si on a en vue la récolte des graines pour semis.

M. Emile Belloc a été chargé d'étudier les espèces de la flore algologique d'Islande, récoltées par MM. Ch. Rabot et G. Buchet.

Digitized by Google

Autres travaux de MM. Queva, Bertrand et Renault, Niel, Radais, Léon Dufour, Heim, Dr Magnin, Russel, Parmentier et Mesnard.

M. Maxime Cornu présente des échantillons frais de la *Kola Ballayi*, qu'il a différenciée de la *Kola acuminata*; les deux espèces sont mélangées dans le commerce et la première est la moins estimée. Le Dr Ed. Bonnet rappelle que la racine du Daronic fut introduite en thérapeutique par les médecins arabes du moyen âge.

10e *Section :* Zoologie, anatomie et physiologie; président, M. Armand Sabatier, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier; secrétaire, M. H. Gadeau de Kerville.

Travaux intéressants de MM. Künckel d'Herculais sur les insectes diptères, les invasions de sauterelles en Afrique.

M. Gadeau de Kerville insiste sur la triplicité du cæcum chez les oiseaux; Albert Fauvel, Etienne de Rouville, Emile Belloc sur les progrès de la pisciculture dans le S.-O. de la France; Caraven Cachin, Joyeux-Laffuie, Villot et Dollfus, 1° sur le Dimorphisme chez les crustacés isopodes terrestres : G. *hemilepistus* et *metoponorthus;* 2° sur les *Idoteidæ* des côtes de France; 3° sur les crustacés décapodes.

Conférence de M. Edmond Perrier, de l'Institut, sur la Faune des côtes de Normandie, qui montre les progrès de la connaissance de cette faune; il indique les causes de l'état peu prospère de la pêche et les moyens d'y remédier et décrit les laboratoires maritimes de Luc-sur-Mer et de Tatihou.

11e *Section :* Anthropologie; président, M. Adrien de Mortillet, professeur à l'Ecole d'anthropologie; secrétaires, MM. Coutil et Lajard.

M. Peschard recherche quelle est la part des Polynésiens et des Mélanésiens dans la destruction du *moa* (*dinornis*) en Nouvelle-Zélande. Les résultats de fouilles intéressantes sont exposés par MM. Delort (Cantal), Dr Pommerol (Puy-de-Dôme), Coutil (Eure), A. Dumont (île d'Oléron), Émile Rivière (Orne, Manche, Dordogne), Bosteaux-Paris (Marne, Ardennes), Dubail-Roy (territoire de Belfort), Pallary (dép. d'Oran), Caraven-Cachin (Tarn-et-Garonne). Le Dr Chervin étudie la population du Calvados, qui va en diminuant. M. Arsène Dumont, étudie le relèvement de la natalité dans le canton d'Isigny, dû à l'augmentation des naissances naturelles (25 pour 100) : avantageux résultat, malheureusement accompagné du relèvement de la criminalité, de l'alcoolisme, de la mendicité dans la classe pauvre.

Digitized by Google

MM. Lajard et le Dr Félix Régnault croient voir une analogie entre les stèles d'Égypte et les sculptures préhistoriques d'Europe. M. Gabriel de Mortillet a dressé un tableau donnant, par bassins, la répartition des 61 départements et des 570 communes où le coup de poing en pierre, caractéristique de l'existence de l'homme quaternaire, a été constaté. M. Adrien de Mortillet décrit les divers monuments mégalithiques du Calvados.

Les Drs Bilhaut, de Backer, Magitot et Manouvrier, affirment que les restes trouvés au cimetière Sainte-Marguerite ne peuvent être ceux du Dauphin, fils de Louis XVI.

12e *Section* : Sciences médicales; président, M. le Dr Hallopeau, médecin des hôpitaux de Paris; secrétaires, MM. les Drs Cazin, Appert, Regnault et Noury (de Caen). — Principaux travaux présentés par MM. Chervin, Bérillon, Legendre, Charrin, Lannois, de Backer, Bergonié, Émile Rivière, Hallopeau, Livon, Tison.

13e *Section* : Agronomie; président, M. Houzeau, correspondant de l'Institut; secrétaire, M. Rousseau. — M. J. Künckel d'Herculais présente le très remarquable ouvrage intitulé le *Pays du mouton*, publié par ordre de M. Cambon, gouverneur général de l'Algérie, et permettant de se rendre compte des problèmes que soulève la question du mouton.

M. Weber se montre partisan de la tourbe comme litière. M. Émile Travers analyse le premier ouvrage consacré au cidre et dû à un médecin normand, Julien Le Paulmier, né dans le Cotentin en 1520, mort à Caen en 1588, qui exerça son art à Paris durant un certain nombre d'années et y préconisa l'usage du cidre.

Autres travaux de MM. Levat, Bernard (de Cluny), Doumet-Adanson, Magnien, etc.

14e *Section* : Géographie; président, M. Blanc; secrétaire, M. G. Lemaire. — Section féconde en travaux sous l'impulsion de MM. Ch. Gauthiot, l'éminent secrétaire général de la *Société de Géographie commerciale*.

M. Henri Chevallier analyse un manuscrit coréen *Tjik Syeng haing nyen hypen nan* (*guide pour rendre favorable l'étoile qui garde chaque homme et pour connaître les destinées de l'année*), où se trouvent dépeintes les mœurs et superstitions de la Corée.

M. Künckel d'Herculais signale la meilleure espèce de mouton pour l'Algérie et donne des détails sur les procédés d'exportation des troupeaux. M. de Behagle, un des compa-

Digitized by Google

gnons de la mission de Maistre, montre quels sont nos droits incontestables dans la région du Niger.

Le baron Hulot, un des anciens élèves distingués de l'École des sciences politiques, est l'auteur d'un important travail sur les *Origines de la colonisation française aux Antilles*. M. Émile Belloc a exploré plus de deux cents lacs de la région catalane (province de Lérida). M. Ch. Gauthiot donne sur les colonies allemandes de l'Afrique des renseignements absolument inédits, retraçant les difficultés contre lesquelles on a eu à lutter et montrant les résultats obtenus en matière de culture.

Citons encore les travaux de MM. Barbier, comte de Charencey, Raveneau, Turquan, Drapeyron, Castonnet des Fosses.

15e *Section* : Economie politique et statistique; président, M. A. de Foville, directeur de l'administration des monnaies; secrétaires, MM. Gaston Saugrain et des Essars.

M. le lieutenant-colonel Curie donne un exemple détaillé de son système de représentation proportionnelle dans les élections. M. Turquan étudie la durée de la génération, qui serait de 34 ans et 2 mois pour le père, et de 29 ans et 3 mois pour la mère. M. Gaston Saugrain, regarde le *Homestead* comme parfaitement dans l'esprit de notre droit et notamment de l'article 592 du code de procédure civile. M. D. Bellet étudie l'importante question du rendement des tramways.

Autres travaux de MM. Yves Guyot, Vilfredo Pareto, Juglar, Raffalovich.

16e *Section* : Pédagogie; président, M. Pierre Trabaud; secrétaire, M. le Dr Tissié (de Bordeaux). M. Malvezin propose une réforme orthographique faisant disparaître les bizarreries de la langue.

Indépendamment des travaux de MM. Chervin, Boe, du Dr chevalier Roméo Taverni (de Catane), Arsène Dumont, Bérillon, etc., la section de pédagogie réunie aux sections de médecine et d'hygiène, a discuté la question des sports athlétiques et du surmenage physique chez l'enfant. Après un rapport du Dr Le Gendre, médecin des hôpitaux de Paris, et une discussion à laquelle prennent part MM. Dr Tissié, Pierre de Coubertin, Pr Bouchard, Émile Alglave, Dr Dekterew, des vœux ont été émis demandant 1° l'examen médical avant tel ou tel exercice physique; 2° l'interdiction des exercices pouvant aggraver les tares; 3° l'entraînement progressif; 4° l'encouragement aux exercices, mais la guerre aux sports; 5° une visite médicale trimestrielle.

Citons une conférence du Dr Just Lucas-Championnière,

Digitized by Google

chirurgien des hôpitaux de Paris, sur *la vélocipédie,* vantant les avantages de ce sport.

17e *Section* : Hygiène et médecine publique; président M. le Dr Tison, médecin en chef de l'hôpital Saint-Joseph ; secrétaires, MM. Dr Barthès et Salmin.

Du Dr Félix Brémond, très spirituelle communication sur la cuisson de la viande, qu'il faut pousser jusqu'à 100 degrés pour y détruire sûrement les bacilles. M. Lebel, vice-président du syndicat de la boulangerie parisienne, montre que le pain dont la mie est portée, lors de la cuisson, de 101 à 102 degrés, se trouve par cela même stérilisé. Le Dr Dekterew (de Saint-Pétersbourg), donne des renseignements sur la récente épidémie cholérique dans cette ville amenée par les eaux de la Néva et de ses affluents contaminées l'été précédent. Le Dr Tison insiste : 1° sur la dissémination des maladies contagieuses par les roulottiers, vagabonds et autres ambulants; 2° sur les causes de la tuberculose.

Visites scientifiques et industrielles. — *Collections de M. Peschard* relatives à l'ethnographie de la Nouvelle-Zélande.

Station centrale d'électricité. — Dirigée par M. Lecornu, et où le système adopté est celui des courants alternatifs à haute tension, avec postes de transformateurs montés en dérivation sur le circuit primaire et abaissant la tension dans le rapport de 2400 à 110 volts.

L'Exposition de la Société normande d'études préhistoriques a été très curieuse. On a visité deux importantes *minoteries* à vapeur, à cylindres, puis mises en exploitation en 1876 et produisant annuellement 100 000 tonnes, ainsi que des mines d'hématite rouge dure et compacte, avec une teneur de 54 pour 100 en fer métallique.

On a visité aussi le *Port de Caen*, qui communique à la mer par l'Orne et par un canal à niveau et qui fait 20 000 000 d'affaires; puis la *manufacture de porcelaine de Bayeux*, réorganisée en 1883 par MM. Morlent, qui y installèrent des appareils mécaniques pour la préparation des terres, le malaxage des pâtes et le façonnage. On y fabrique des capsules recherchées par les chimistes.

Enfin on n'a pas oublié les *Établissements beurriers de Carentan*, où les produits de provenances diverses sont lavés, battus, malaxés, passés entre des cylindres, salés, coloriés et aromatisés, puis mis dans des boites en bois blanc pour l'exportation.

On a fait une *excursion dans la Vallée de la Vère et à*

Digitized by Google

Falaise. — On parcourt la pittoresque vallée du Noireau, qu prend un aspect presque sauvage comme en pays de montagnes. A Pont-Erambourg on traverse par une route en lacets les vallées rocheuses et boisées de la Vère et de la Rouvre.

Par chemin de fer on gagne Falaise, où le reste de la journée se passe en visites archéologiques : Église de Guibray (tour du xve siècle, portail roman), Saint-Gervais (xie siècle, tour et nef romanes remarquables), la Trinité (style ogival des xiiie, xve et xvie siècles et joli porche renaissance) et enfin le Château, une des plus importantes constructions militaires du xiie siècle.

Dans la séance de clôture, Tunis a été choisie comme siège de la 25e session (vacances de Pâques 1896). Le secrétaire général du comité local est le docteur Adrien Loir, directeur du laboratoire de bactériologie et de vinification de la Régence.

M. Émile Trélat, professeur honoraire au Conservatoire national des Arts et Métiers, est nommé président ; M. Charles Livon, directeur de l'École de médecine de Marseille, secrétaire ; M. Dislère, conseiller d'État, vice-président ; M. Léon Teisserenc de Bort, secrétaire général de la Société météorologique de France, vice-secrétaire.

Dans l'excursion finale les congressistes se rendent à Bayeux : visite de la splendide cathédrale, de la bibliothèque-musée (tapisserie de la reine Mathilde), puis du château de Balleroy, à 15 kilomètres de là ; on visite ensuite Carentan, son église, son port et ses établissements industriels, puis on gagne Cherbourg et sa montagne du Roule ainsi que la célèbre jetée, et on se rend à Jersey par le port de Gorey et de là à Guernesey que l'on visite en voiture et dont les paysages pittoresques et sauvages sont enchanteurs.

Enfin on retourne à Saint-Hélier, puis à Carteret et le congrès se disloque.

5

Séance générale de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale.

Cette Société a procédé, le 22 juin 1894, à la distribution des récompenses et prix décernés par elle pour 1894, sous la présidence de M. Tisserand, ayant à ses côtés le colonel Pierre et M. Gustave Roy, vice-présidents, MM. Collignon et Aimé Girard, secrétaires.

Digitized by Google

Comme l'a dit M. le président dans son discours d'ouverture, c'est le 1er novembre 1801 que la Société d'Encouragement tint sa première séance générale, sous la présidence de Gérando, membre de l'Institut et du Conseil général de l'agriculture. Il s'exprimait à peu près comme il suit :

« Pour seconder l'industrie dans son développement et lui donner tout l'essor dont elle est capable, trois sortes de secours sont nécessaires : les lumières de l'instruction, des encouragements sagement conçus et appliqués et l'influence générale de l'esprit public.

« S'il importe de propager les découvertes existantes, il n'importe pas moins de provoquer les découvertes nouvelles.

« Ces découvertes exigent des recherches, des essais, des tentatives qui sont souvent au-dessus des facultés de celui qui les propose. Il faut donc aussi des encouragements, des encouragements puissants, mais sages, qui ne soient qu'une aide pour le génie, et jamais une faveur pour l'intrigue. C'est encore par une association que ces encouragements peuvent être distribués avec le plus de succès; car les individus qui ont un intérêt plus prochain et plus direct à une découverte sont aussi ceux qui sentent mieux le besoin de la seconder. D'ailleurs, les encouragements donnés par une société indépendante portent avec eux un plus grand caractère d'impartialité ; ils sont plus efficaces, parce qu'ils sont plus justes; ils ne sont que l'expression du besoin commun et de l'intérêt social; enfin ils rehaussent le prix des récompenses pécuniaires par le noble sentiment attaché aux récompenses de l'opinion.

« Enfin ce serait peu, disait encore de Gérando, des efforts individuels, si l'activité de l'industrie n'était entretenue par l'esprit public, cette cause féconde qui est au corps politique ce que la vie est aux productions de la nature, et dont l'influence porte partout le mouvement et la force. L'esprit public éveille le génie, enhardit les tentatives, fait valoir les résultats, décerne aux découvertes le prix sublime de la gloire.

« Seul il peut fonder de grandes entreprises et assurer leur succès. Mais quel moyen plus propre à exciter, à entretenir, à diriger l'esprit public qu'une vaste association dans laquelle les citoyens, en se rapprochant, apprennent mieux à s'estimer, dans laquelle ils mettent en commun leurs sentiments et leurs idées, dans laquelle, s'éclairant sur leurs intérêts réciproques, ils s'engagent à les confondre dans un intérêt unique, celui de la société et de la patrie?

« Toute notre histoire, a dit M. Tisserand, est contenue

Digitized by Google

dans ce beau et magistral programme; et il a pu énumérer les hommes illustres dans toutes les branches de la science qui furent les fondateurs de la Société, les Chaptal, Monge, Berthollet, Montgolfier, de Candolle, Coulomb, Prony, Vauquelin, Benjamin Delessert, Perrier, Ternaux, Berthoud, Laffitte, Conté, Desarnod, Cels, Sylvestre, Teissier, Huzard, Bosc, etc. On peut dire que la Société d'Encouragement n'a jamais failli à sa tâche; il n'y a pas de progrès, ni de grande découverte pendant le XIXe siècle qui n'ait été inspiré, ou encouragé, ou propagé par cette compagnie, et son histoire est celle de l'industrie, celle de l'évolution des sciences appliquées à toutes les branches de l'activité humaine. Elle a conservé à la France l'industrie du sucre de betterave; elle a soutenu et encouragé la distillerie agricole, le desséchement des marais, le reboisement des montagnes, la lutte contre l'oïdium, contre le phylloxéra, la filature de lin, l'industrie du flint et du crown, les perfectionnements à la turbine, etc.

« A la fin de 1891, M. Sauvage, membre du Comité des Arts mécaniques, avait signalé l'intérêt qu'il y aurait à réaliser une entente entre les constructeurs et les industriels, afin d'arriver à unifier et à uniformiser les divers systèmes de vis et d'écrou employés dans les constructions mécaniques. Aussitôt une commission composée de M. le colonel Pierre, de MM. Biennaimé, général Sebert, Sauvage et Redier (remplacé par M. Richard), s'est mise à l'œuvre; et dès le commencement de 1893 M. Sauvage présentait un mémoire considérable sur l'unification du filetage; M. Marre une note sur l'exécution des vis, décrivant un procédé simple de construction, et sur l'unification des jauges des fils métalliques; et enfin, M. Richard, un rapport concluant à l'adoption des mesures propres à réaliser le projet dû à l'initiative de M. Sauvage.

« Dans ce but, l'impression des documents a été prescrite, le tirage a été fait à 10 000 exemplaires qui ont été distribués aux services publics, aux ingénieurs de l'État, à tous les membres de la Société des Ingénieurs civils, aux industriels, aux compagnies de chemins de fer, etc. La Société demandait en échange de cette communication les observations et le concours de chacun.

« De nombreuses réponses lui ont été adressées, notamment par le ministère de la Marine, qui a donné sa pleine approbation aux études entreprises; par les grandes compagnies de chemins de fer, dont plusieurs se sont déclarées prêtes à

Digitized by Google

adopter le nouveau système dès qu'il serait définitivement arrêté; par de nombreux ingénieurs des ponts et chaussées, par de grands constructeurs; un accueil favorable a été fait enfin à nos ouvertures par toutes les grandes administrations centrales. A l'étranger même on s'en est préoccupé; en Allemagne notre proposition a été discutée par l'Union des Sociétés des ingénieurs.

« Se bornant à ce qui concerne la France, la Commission a pu arrêter les termes de son rapport pour fixer les règles à suivre pour les filetages des vis et les jauges des fils métalliques. Ce rapport est sous presse et sera libéralement distribué.

« C'est là une réforme du plus haut intérêt pratique. »

Voici les récompenses et prix décernés pour 1894:

Médaille d'Ampère. — A décerner aux savants français ou étrangers qui ont exercé la plus grande influence sur les progrès de l'industrie française pendant le cours des six dernières années: accordée à sir William Thomson, l'illustre électricien anglais. Ses grandes et nombreuses découvertes s'appliquent à la télégraphie, à l'établissement des câbles électriques sous-marins, à la construction des boussoles marines.

Prix Fourcade, pour les ouvriers des fabriques de produits chimiques (1000 fr.). — Décerné à Dauchet (Louis), ouvrier depuis cinquante-trois ans à la fabrique de produits chimiques d'Amiens (anciens établissements Kuhlmann).

Prix de 3 000 *francs, pour un appareil diminuant dans une large mesure la fumée des foyers industriels et en particulier de ceux des chaudières à vapeur.* — Décerné à M. Dulac, ingénieur civil à Paris. Ce problème, des plus importants au point de vué de l'économie des combustibles, et surtout au point de vue de l'hygiène et de la propreté des villes, est des plus difficiles; aussi n'a-t-il encore reçu aucune solution générale et véritablement pratique. Bien connu par ses travaux sur les chaudières, M. Dulac n'a pas hésité à aborder ce problème; et il est parvenu, après de coûteuses recherches, à réaliser un type de foyer qui, s'il ne résout pas complètement et définitivement la question, lui a du moins fait faire un progrès notable. Ses foyers reposent sur des principes rationnels qui assurent à ces appareils un fonctionnement facile, régulier, durable, économique et réellement fumivore. De plus, ils peuvent, sans grande dépense, s'appliquer à presque tous les types de chaudières.

Prix de 2 000 *francs, pour une publication utile à l'industrie*

Digitized by Google

chimique ou métallurgique. — Prix de 1 000 francs à MM. Fuchs et de Launay, pour leur *Traité des gîtes minéraux*; et prix de 500 francs à M. Chapel, pour son ouvrage : *Le caoutchouc et la gutta-percha.*

Prix de 2000 *francs, pour une étude expérimentale des propriétés physiques ou mécaniques d'un ou plusieurs métaux ou alliages, choisis parmi ceux qui sont d'un usage courant.* Décerné à M. Roberts-Austen, chimiste à la Monnaie royale, professeur à l'École des mines de Londres. Cette récompense vise d'abord les travaux de M. Roberts Austen sur les alliages d'or, mais plus particulièrement encore ses recherches récentes sur le fer et l'acier. Il a su intéresser à ses travaux l'Institut des ingénieurs-mécaniciens et l'Institut du fer et de l'acier. Les premiers résultats obtenus ont été résumés d'année en année dans trois rapports consécutifs, qui ont été traduits pour le Bulletin de la Société d'Encouragement et qui ont fait l'objet d'un rapport spécial du Comité des Arts chimiques.

Prix de 2000 *francs, pour la meilleure étude sur la constitution physique et la composition chimique comparées des terrains d'une des régions naturelles (ou agricoles) de la France, par exemple de la Brie, de la Beauce, du pays de Caux*, etc. — Prix de 1500 francs à M. Pagnoul, correspondant de l'Institut, directeur de la station agronomique d'Arras. Prix de 500 francs à la Société d'agriculture de l'arrondissement de Meaux. La connaissance de la composition du sol est devenue de nos jours, pour l'agriculture, une nécessité et le seul moyen de faire une culture rationnelle produisant le plus possible en dépensant le moins possible. On a cherché depuis quelque temps à dresser des cartes agricoles par commune et par canton, portant pour les différents terrains qu'on y rencontre l'indication des éléments qui entrent dans leur composition, et l'on conçoit le haut intérêt qu'auraient de semblables cartes pour les agriculteurs. Le Comice de Meaux a fait exécuter une carte agricole très remarquable du canton de La Ferté-sous-Jouarre, et M. Pagnoul a fait, sur les terres du Pas-de-Calais, une étude des plus considérables et des plus consciencieuses.

Prix de 2000 *francs, pour une étude économique d'un centre industriel en France.* — Prix de 1000 francs à M. Eugène Lebeuf, à Paris, pour une étude, peut-être incomplète, sur l'industrie dont la ville de Cholet est le centre, et qui montre l'ouvrier aux prises avec les difficultés que crée la con-

Digitized by Google

currence, le tissage à la main luttant péniblement contre le tissage mécanique; les syndicats ouvriers organisant eux-mêmes leurs sociétés de secours mutuels, une caisse des retraites, une association coopérative de consommation.

L'auteur fait l'histoire de cette industrie, l'une des plus anciennes de France. Née dès le XVe siècle, elle se développe et reçoit une vive impulsion sous l'administration vigilante de Colbert. Les tisserands du groupe de communes dont Cholet est le centre s'étaient fait une spécialité du tissage des mouchoirs; ils y avaient acquis une grande habileté : ils fabriquaient quelques autres tissus et étaient en grande prospérité quand survint la Révolution. Prise par les Vendéens, reprise par les républicains, la ville fut abandonnée par ses habitants, les campagnes étaient dévastées, les ouvriers furent dispersés; on ne reprit le travail que sous l'Empire, et jusqu'en 1848 les affaires de ce centre industriel marchèrent à souhait. A partir de cette époque, elles n'ont cessé de décliner, le tissage mécanique venant prendre la place du tissage à la main.

Les ouvriers ont continué à travailler et tissent encore des mouchoirs à la main; ils n'ont pu se décider à abandonner le métier de leurs ancêtres, tant est grande la force de l'habitude, mais les salaires sont très réduits et peu rémunérateurs.

L'auteur du mémoire estime de 6 à 8 millions la valeur des produits fabriqués dans ce groupe industriel. Le fonctionnement commercial y est resté le même qu'il y a cent ans et l'ouvrier se trouve dans de mauvaises conditions hygiéniques. Il a tâché d'ailleurs d'améliorer son sort par des institutions de prévoyance, une société de secours mutuels et une société coopérative d'alimentation.

On n'a pu décerner de récompense à un mémoire pourtant laborieusement fait sur l'*usine de Guise*, bon nombre des renseignements qu'il contient ayant déjà trouvé place dans les écrits du fondateur, feu M. Godin, et de M. Bernard, qui a succédé à ce dernier dans la gérance; en outre, le *Familistère* constitue une œuvre individuelle plutôt qu'un centre industriel.

En reconnaissance de très intéressantes communications sur les semences et les moyens d'améliorer les espèces végétales, sur la construction des machines agricoles aux États-Unis, sur l'industrie laitière au Canada, sur les maladies des vins, sur les miroirs paraboliques, sur le chauffage des trains, enfin sur l'aluminium, des médailles commémoratives sont remises à :

Digitized by Google

MM. Schribaux, Ringelmann, Lezé, Sciama, Lancrenon, Kayser et Le Verrier.

La *Société d'Encouragement* décerne enfin une série de médailles aux inventeurs d'appareils nouveaux, ou d'applications nouvelles d'appareils déjà connus.

Médailles d'or. — MM. Artigues, papier photographique dit velours; Bar, fabrication des paillons; Bollée, machines à calculer; Bovet (de), touage électrique; Digeon, ensemble de travaux; Kessler, concentration de l'acide sulfurique; Londe, appareil de chronophotographie; Schabaver, ensemble de travaux; Serpollet, générateur à vaporisation instantanée; Simon (André), traduction du *Traité de la fabrication de la bonneterie* de Franz Reh; Vachon (Marius), ouvrage sur l'Exposition de Saint-Étienne en 1891.

Médailles de platine. — MM. Faucheur, ouvrage sur la chambre de commerce de Lille et l'industrie linière; Frombolt, outils diamantés.

Médailles d'argent. — MM. Ducos du Hauron, images dites anaglyphes; Engelmann, décoration du verre; Gavrelle, appareil cryptographique; Kestner, appareil élévateur de liquides; Leroy, collaborateur de M. Londe; Michotte, Traité de la ramie; Satre, surchauffeur de vapeur; Schlœsing fils, mémoire sur les propriétés hygrométriques des matières textiles; Schmidt, chronomètre.

La Société décerne en outre des médailles d'encouragement à 47 contremaîtres qui se sont fait remarquer par leurs longs services dans les usines et ateliers.

6

Congrès des Sociétés savantes des départements.

Ouverture du Congrès le 27 mars, à la Sorbonne, sous la présidence de M. E. Levasseur, membre de l'Institut, président de la Section des sciences économiques et sociales, du Comité des travaux historiques et scientifiques. Il rappelle l'origine et les progrès de l'assemblée annuelle des représentants des Sociétés savantes départementales : c'est en 1834 que Guizot instituait un comité chargé de diriger les recherches et la publication des documents inédits, et invitait les Sociétés

Digitized by Google

savantes des départements à se mettre en rapport avec le Ministère de l'instruction publique. Depuis ce temps les rapports n'ont pas discontinué.

Le premier congrès eut lieu en 1861, pour la distribution solennelle des prix accordés aux Sociétés savantes à la suite du concours institué pour le meilleur dictionnaire géographique d'un département.

Voici la composition des bureaux des cinq sections du Congrès de 1893 :

Section d'histoire et de philologie. — Président, M. Léopold Delisle; secrétaire, M. Gazier.

Section d'archéologie. — Président, M. Le Blant; sous-secrétaire, M. de Lasteyrie.

Section des sciences économiques et sociales. — Président, M. E. Levasseur; secrétaire, M. Charles Lyon-Caen; secrétaire-adjoint, M. Bonnassieux.

Section des sciences. — Président, M. Berthelot; secrétaires, MM. Angot et L. Vaillant.

Section de géographie historique et descriptive. — Président, M. H. Schœffer; secrétaire, M. le Dr Hamy.

Donnons le résumé des travaux de la Section des sciences.

Dans une première réunion, sous la présidence de M. Mascart, M. Angot secrétaire. MM. Davanne, Gayon, Cotteau et Lemoine assesseurs, elle entend les communications suivantes :

M. Balagny, de la *Société française de photographie*, sur les contre-types ou la copie des phototypes : pour obtenir la copie d'un cliché, une couche sensible d'un halo-sel d'argent, principalement de bromure d'argent et à l'état de gélatino-bromure d'argent, est plongée dans une solution de bichromate de potasse, puis séchée à l'obscurité; on l'expose sous le cliché à copier dans un châssis-presse, puis on débarrasse la couche de son bichromate par un lavage prolongé.

On développe à l'oxalate ferreux. Les noirs se développeront seuls, correspondant exactement aux noirs du modèle, ce qui constituera le contre-type.

M. Londe, de la *Société française de photographie*, chef du service photographique de la Salpêtrière, présente un appareil qu'il a fait construire pour les études médicales et donnant douze images pendant la durée du mouvement observé. L'appareil comprend douze objectifs, commandés électriquement, qui sont déclenchés successivement au moyen d'un courant électrique envoyé à intervalles réguliers et variables à volonté.

Digitized by Google

MM. Lumière frères, de la *Société française de photographie* et du *Photo-Club de Lyon* : Sur les développateurs organiques de l'image latente photographique. Ils ont cherché les relations qui peuvent exister entre la constitution chimique des développateurs et leurs propriétés révélatrices. Ils ont examiné l'action sur les sels d'argent des corps organiques, en commençant par les corps à fonctions simples : phénols, amines, aldéhydes, acides, etc., puis les corps à fonction mixte appartenant soit à la série aromatique, soit à la série grasse. Seuls les corps de la série aromatique ont donné des résultats.

Ces recherches ont conduit à des constatations chimiques sur lesquelles nous ne pouvons insister.

Ces quelques principes, déterminant la *fonction développatrice*, permettent de prévoir un nombre considérable de développateurs ; ils ont déjà fourni à la photographie deux révélateurs très employés aujourd'hui, le paramidophénol et le diamidophénol.

M. le commandant Moëssard décrit les procédés qu'il a imaginés pour étudier les objectifs photographiques et les obturateurs.

M. E. Wallon, professeur au lycée Janson-de-Sailly, traite des nouvelles matières employées par l'optique photographique.

Pour les matières vitreuses, notamment, que fabriquent les verriers d'Iéna, ce qui les caractérise, c'est, d'une part, une certaine indépendance entre le pouvoir dispersif et l'indice de réfraction ; d'autre part, une très grande transparence pour les radiations utiles au point de vue photographique. Grâce à leur emploi, on a pu réaliser des combinaisons favorables à la correction de l'astigmatisme, et augmenter le champ des objectifs photographiques sans diminuer l'intensité lumineuse des images.

M. Léon Vidal, délégué de l'*Union nationale des Sociétés photographiques de France*, annonce qu'il est question de créer un musée de photographies documentaires.

Cette pensée a donné lieu en Angleterre, puis en Allemagne, à des tentatives en pleine voie de fonctionnement. En France, un comité a été nommé par les délégués de plus de trente sociétés artistiques et scientifiques pour étudier les voies et moyens à l'aide desquels cette création pourra s'accomplir ; on est sur le point d'obtenir un local dans un milieu convenable.

Un appel est adressé à toutes les associations scientifiques et artistiques des départements.

Digitized by Google

Sous-section des sciences mathématiques. — Présidence de M. Appell, membre de l'Institut. MM. Picquet et Désiré André, assesseurs.

M. Andrade rappelle les propriétés des gaz parfaits, définit les gaz semi-parfaits, et montre comment ils se comporteront dans des phénomènes simples, à savoir : la propagation des gaz, par exemple, et surtout leur écoulement lent.

En somme, la loi de Mariotte et la loi de Joule présentent dans les gaz réels des écarts comparables.

M. Pelet fait une communication : Méthode basée sur un théorème de Weierstran et le mode de transformation de Graffe et de M. Carvallo pour séparer et calculer les racines des équations numériques, algébriques ou transcendantes, et donnant le développement de ces racines lorsque les coefficients de l'équation sont fonctions d'une variable.

M. Sondat fait une communication sur un système de coordonnées triangulaires, coordonnées du point de la droite, équation du point de la droite, coordonnée du point de rencontre de la droite, de deux points, équation de la conique, conique circonscrite, conique inscrite au triangle de référence.

M. Laisant expose l'état d'avancement des travaux du *Répertoire mathématique* entrepris par la *Société mathématique de France*. Il montre au Congrès des fiches imprimées par la librairie Gauthier-Villars.

L'entreprise date d'une dizaine d'années; ce sera un répertoire bibliographique général des sciences mathématiques. On a commencé par établir une classification, sorte de cadre dans lequel tous les travaux mathématiques devaient pouvoir prendre leur place naturelle; on en fit une sorte de tirage d'épreuves dont les exemplaires, communiqués au plus grand nombre possible de personnes compétentes, revinrent avec des remarques et des annotations précieuses. Puis on résolut de profiter de l'Exposition universelle pour provoquer la réunion d'un Congrès international de bibliographie des sciences mathématiques où un grand nombre de nations se trouvèrent représentées. Le principe du répertoire fut admis, des mesures d'exécution furent votées et une Commission permanente était instituée, ayant son siège à Paris, pour assurer l'exécution des résolutions adoptées.

Il fallait, tout d'abord procéder à un relevé des titres des travaux publiés dans les divers recueils, sur des fiches d'un modèle à peu près uniforme. Le zèle de la plupart des membres de la commission a permis d'arriver en peu de temps à des

Digitized by Google

résultats appréciables, et les dépenses matérielles ont pu être couvertes par une subvention annuelle de 1000 francs de l'État et par une donation généreuse de pareille somme faite par le prince Roland Bonaparte.

Pour ne pas faire attendre la publication, M. d'Ocagne, et aussi le prince Roland Bonaparte, proposèrent de donner au répertoire, non pas la forme d'un livre, mais celle d'une collection de fiches imprimées renfermant chacune la mention d'un certain nombre de travaux.

Dès à présent, deux séries, de cent fiches chacune, représentant à peu près la mention de 2000 mémoires, sont livrées à l'impression. « Naturellement, pour se servir de cet instrument de recherches, il faudra tout d'abord avoir en main l'*Index*, et aussi une liste des indications abrégées servant à désigner les divers recueils.

« Les principaux recueils auxquels ont été empruntés les matériaux des deux cents fiches à l'impression sont : le *Journal de Belle*, les *Annales de l'École normale supérieure*, le *Bulletin de la Société mathématique de France*, le *Journal Caropis*, de Prague, les diverses publications de l'Académie de Cracovie, celles de l'Académie de Vienne, les *Mémoires de l'université de Kasan*, le *Bulletin de la Société mathématique de Kasan*, le *Journal de l'École polytechnique*, le *Journal des sciences mathématiques et astronomiques* de M. Gomez Teixeira, etc. Des envois parviennent chaque jour de l'étranger.

« Les résultats obtenus jusqu'ici l'ont été grâce au concours dévoué de MM. Désiré André, d'Ocagne, Brocard, Humbert, pour la France; Émile Weyr et Gruber, pour l'Autriche; Elling Holst, pour la Norvège; Gomez Teixeira, pour le Portugal; Bougaïev et Bobynim, pour la Russie.

« En résumé, près de 10000 fiches sont actuellement parvenues au secrétariat; elles sont méthodiquement classées dans les diverses divisions correspondantes de l'*Index*, dont le nombre est d'environ 1950; et lorsque le nombre des fiches d'une division est suffisant pour fournir la matière d'une fiche imprimée, on les met aussitôt en réserve pour l'impression. »

Celle-ci se poursuivra donc régulièrement.

Il est à prévoir que le public mathématique, en présence des services considérables qu'une pareille collection bibliographique peut lui rendre, n'hésitera pas à apporter un concours qui assurera et activera la continuation de la publication. Les décisions diverses de la commission permanente

Digitized by Google

paraîtront dans le journal l'*Intermédiaire des mathématiciens*.

M. Laisant a insisté sur l'utilité que présenteraient des congrès de sciences mathématiques.

Section des sciences. — Chimie et minéralogie. — Présidence de M. Turett.

M. A. Dubois, maître de conférences à la Faculté des sciences de Toulouse, expose quelques-uns des résultats qu'il a obtenus en appliquant à la chaux et à la baryte la méthode qui, avec la lumière, lui avait donné la *leucite* et la *néphylite* potassique.

M. A. Haller communique, au nom de M. A. Guyot et au sien, des recherches sur le *phénol-phtaléine*.

M. A. Haller communique ses recherches sur les produits d'oxydation des *benzalcamphre* et *benzylcamphre*.

M. Jeannin décrit les appareils et la méthode qu'il emploie pour faire réagir les gaz sur les ammoniums alcalins dissous dans l'ammoniaque liquéfiée. Il indique ensuite les résultats qu'il a obtenus avec l'oxyde de carbone, l'azote et le protoxyde d'azote.

M. H. Lescœur indique le résultat de ses recherches sur la dissociation des hydrates salins et des composés analogues.

M. Studler, chargé de cours au lycée d'Albi, étudie le problème du noyau benzinique.

Sous-section de médecine. — Présidence de M. Le Roy de Méricourt, M. le Dr H. Ledé secrétaire.

M. B. Dupuy a fait remettre sur le bureau des extraits imprimés de ses travaux sur l'acide gallique, l'acide valérianique et l'acide salicylique.

M. le Dr E. Doumer, professeur à la Faculté de médecine et de pharmacie de Lille, fait une communication relative à l'action que l'effluvation exerce sur les éruptions exémateuses Dans des recherches entreprises à l'hôpital Saint-Sauveur de Lille, en collaboration avec son collègue M. Leloir, 48 fois sur 50 on a constaté dès les premiers jours, le plus souvent dès la première séance, une diminution considérable du prurit et de la sécrétion, les malades retrouvant un sommeil profond et réparateur : l'érythème diminue, les croûtes se dessèchent, s'effritent, tombent et laissent au-dessous une peau lisse encore un peu rouge, mais dont l'aspect ne tarde pas à redevenir absolument normal.

M. le Dr Combemale, professeur à la Faculté de médecine de Lille, lit un travail sur les résultats statistiques du traite-

Digitized by Google

ment du typhus exanthématique par les bains froids. Il a traité par l'eau froide 107 de ses malades sur 124. Les 17 cas dans lesquels il n'y a pas eu d'intervention thérapeutique ont donné un pourcentage de décès de 33,3 pour 100. Les 36 typhiques qui ont pris quotidiennement 2 bains froids à intervalle de six heures ont fourni 12 décès, soit 33,3 pour 100. Les 35 qui ont été baignés 6 fois par jour à trois heures d'intervalle, la nuit exceptée, n'ont donné qu'une proportion de 16,5 pour 100 de décès. Enfin, dans une phase intermédiaire où 6 lavements froids d'un litre ont été administrés dans la journée à trois heures d'intervalle, le pourcentage des décès a fléchi à 28,6 pour 100.

Donc, évolution plus bénigne et sans complication, convalescence rapide et absence de tout reliquat pathologique, mortalité abaissée, tels sont les bienfaits de l'hydrothérapie froide dans le traitement du typhus.

M. le Dr Verrier lit le travail suivant : *La fièvre jaune n'est point endémique en Afrique; chaque épidémie qui y a régné a été importée par des navires étrangers.* Quand il n'y a pas contagion directe par des navires étrangers, on peut invoquer la reviviscence du germe contage sous l'influence d'un état électrique de l'atmosphère. Il note que les noirs d'Amérique, de même origine que ceux de l'Afrique, sont indemnes de la maladie par une longue accoutumance, tandis que ceux de l'Afrique prennent la maladie aussi facilement que les blancs.

Montrant qu'entre les épidémies il ne subsiste que la fièvre bilieuse hématurique, il insiste sur la dernière et si terrible épidémie de 1879-80 au Sénégal. La maladie existait sur la côte des Esclaves. Les navires *Marie-Antoinette* et *Fauvette* venant de Carabana l'apportent à Gorée. On la constate en même temps à Bakel. M. le Dr Delmas part de Saint-Louis sur son chaland pour Bakel; il en revient malade et meurt à Saint-Louis de la fièvre jaune caractérisée : 19 médecins sur 20 succombent. Sur une population blanche de 1300 personnes, la mortalité fut de 685, et il mourut des noirs dans la même proportion.

En définitive, l'état électrique, les orages, les tornades, ont une très grande influence sur la reviviscence du germe contage de la fièvre jaune, ce qui explique la renaissance de la maladie sans nouvelle contagion directe.

M. le Dr Beluze lit un travail sur les *Résultats de la stérilisation du lait dans une crèche* : 124 enfants soumis à ce

Digitized by Google

régime ont été pesés hebdomadairement : ce qui a permis de suivre très exactement leur santé et leur croissance. Le lait a été stérilisé à la crèche même, dans les flacons où les enfants le prennent sans contact avec l'air extérieur.

1° Le lait stérilisé met les enfants à l'abri de tous accidents gastro-intestinaux ;

2° Il peut rendre de réels services chez les nourrissons quand ceux-ci atteignent l'âge de huit mois environ ; c'est alors la meilleure manière de suppléer à l'insuffisance de la nourrice ;

3° La substitution du lait stérilisé au lait bouilli s'impose.

M. le Dr F. Ledé fait observer que la sterilisation est difficile chez des nourrices mercenaires, et qu'il faut la faire avec un appareil simple. La stérilisation est absolument obligatoire, surtout si le lait est de mauvaise qualité ou plutôt de faible qualité ; elle doit être faite par bouteilles de 60, 70 ou 100 grammes, et on ne doit jamais employer le lait stérilisé vendu par litre ou demi-litre, car la stérilisation du lait est détruite dès le débouchage de la bouteille. M. Ledé a vu, du fait de cet emploi, la mortalité tomber à 4 pour 100.

Dans un travail qui a pour titre *le Tabac et les microbes*, M. Decroix combat cette opinion que le tabac tue les microbes ; en tout cas, la fabrication du tabac permet d'introduire dans les cigares, par exemple, des microbes de la tuberculose ou autres.

M. le Dr Linossier, professeur agrégé à la Faculté de Lyon, a cherché à établir par l'expérimentation *l'influence de la quantité et de la température des boissons sur la marche de la digestion*, au moyen d'expériences faites sur un chien à fistule : plus la quantité d'eau ingérée avec le repas est considérable, moins le suc gastrique est riche en acide chlorhydrique. Mais cette différence est surtout accentuée au début de la digestion, et va en s'atténuant au fur et à mesure que celle-ci s'avance.

Ainsi une demi-heure après un repas de 200 grammes de viande, les quantités d'acide chlorhydrique dans un litre du mélange gastrique furent respectivement, en l'absence de toute boisson, 1,46 avec addition au repas de 250 grammes d'eau, et seulement 0,44 avec 500 grammes d'eau ; au bout de deux heures, la proportion tombait respectivement à 3gr,6, à 3gr,30 et 2gr,41.

D'autre part, l'eau fraîche (12°) a une action excitante beaucoup plus manifeste sur la sécrétion du suc gastrique que

Digitized by Google

l'eau tiède (38°) ou chaude (55° à 60°) : deux heures après le repas, on trouve 2gr,41 d'acide chlorhydrique dans le suc gastrique avec usage de l'eau fraîche, au lieu de 1gr,90 ou 2gr,12 avec eau tiède ou eau chaude.

En cas d'hypochlorhydrie, les boissons fraîches seront particulièrement indiquées en proportion réduite. Chez les hyperchlorhydriques, les boissons chaudes et surtout tièdes auront au contraire l'avantage de provoquer une excitation beaucoup moins vive sur une muqueuse déjà trop excitée. Il y aura à poursuivre ces expériences sur l'homme.

M. le Dr Poncet, professeur à la Faculté de médecine de Lyon, fait une communication sur le thyroïdo-éréthisme chirurgical contre le myxœdème et l'idiotie myxœdémateuse.

Les cas ne se comptent plus aujourd'hui où l'ingestion de glande thyroïde fraîche, sèche, ou les injections sous-cutanées de suc thyroïdien ou le greffage de fragment thyroïdien ont considérablement amélioré et même guéri des myxœdémateux; il y a là, du reste, surtout une action passagère.

M. le Dr F. Ledé, de Paris, délégué de la *Société internationale pour l'étude des questions d'assistance* et de la *Société des crèches*, fait une communication sur la protection de l'enfance et l'application de la loi Roussel de 1874. Il examine les crédits votés par les conseils généraux pour la protection de l'enfance, c'est-à-dire l'inspection des enfants placés librement en nourrice par leurs parents, les sommes à la charge de l'État;

Les dépenses médicales;

Le nombre des enfants placés en nourrice, suivant qu'ils sont autochtones ou importés, leurs décès et la mortalité suivant l'âge;

Les conditions du transport;

Les crèches;

La nécessité d'une statistique rigoureuse et uniforme.

Section des sciences. — Géologie et botanique. Présidence de M. Fouqué et de M. Duchartre; MM. Cotteau et Lemoine, assesseurs.

M. Lucien Daniel, professeur au collège de Château-Gontier, annonce sa découverte dans la Mayenne du *Pleurotus olearius*, plante méridionale, et du *Sparassis crispa*, plante des montagnes. On sait que le *Pleurotus olearius* est un champignon considéré généralement comme spécial à l'Europe australe; il est très remarquable par la phosphorescence de ses feuillets et vient en touffes sur l'olivier.

Digitized by Google

M. Lucien Daniel l'a trouvé, à trois reprises différentes, aux environs de Château-Gontier. Il en poussait, en touffes très serrées, une centaine d'individus environ, sur des souches d'aune, de saule ou de peuplier, en lieu humide par conséquent.

Le *Sparassis crispa* est un champignon assez rare, qui serait spécial aux régions montagneuses; et cependant on l'a trouvé abondant sur des souches de pin, aux environs de Château-Gontier, dans un bois dont l'altitude ne dépasse guère 60 mètres.

M. l'abbé Hy dit avoir trouvé le *Pleurotus olearius* dans les environs d'Angers.

Ce même abbé, de la *Société nationale d'agriculture* et de la *Société des sciences et arts d'Angers*, communique ses observations sur les Characées de France.

M. Lesage, préparateur à la Faculté des sciences de Rennes, fait une communication sur les variations des palissades des feuilles et leurs rapports avec le milieu : dans une même feuille la distribution des palissades n'est pas uniforme et leur puissance dépend du voisinage des stomates, des nervures, etc.; dans les feuilles d'une même plante il y a aussi des variations qui tiennent à l'âge et à la position sur la tige; dans les feuilles comparables de plantes différentes, mais appartenant à la même espèce, les palissades varient sous les influences les plus diverses. Le grand développement des palissades correspond toujours à l'adaptation de la feuille pour réduire la transpiration, le tissu palissadique devant protéger la plante contre une transpiration trop active.

M. Sahut, de la *Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault*, indique le résultat de ses observations faites dans les environs de Montpellier sur l'influence des gelées tardives sur la végétation. Il précise d'abord ce qu'on peut appeler gelées tardives; il examine ensuite chez la vigne et chez quelques-uns des autres végétaux cultivés l'influence exercée par les refroidissements tardifs :

Quand les jeunes radicelles ont commencé à se développer, si la gelée est intense, elle peut en arrêter le développement, mais jamais assez pour les tuer.

Quand l'ascension des liquides absorbés dans le sol se manifeste extérieurement, un froid moins intense qu'en hiver pourrait alors suffire à geler l'arbuste, mais le plus souvent il arrête momentanément la végétation et exerce une influence favorable sur la fructification.

Quand les yeux ou bourgeons se sont développés en jeunes

Digitized by Google

rameaux, c'est la phase véritablement critique. Selon que le rayonnement sera plus ou moins intense, l'atmosphère plus ou moins saturée d'humidité, plus ou moins agitée, le refroidissement sera plus ou moins important.

La question est complexe, et sera éclairée seulement par des observations faites un peu partout, conformément au programme du Bureau central météorologique.

M. Coquillon, de la *Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure*, a examiné les couches du lias inférieur de l'Auxois au point de vue des éléments qu'il fournit à la terre arable et de la confection des cartes agronomiques. Il insiste sur une couche noire ferro-magnésifère et étudie le pouvoir absorbant des terres au point de vue des dissolutions salines.

M. le docteur Lemoine, de l'*Académie nationale de Reims*, fait une communication sur les reptiles et les poissons fossiles des environs de cette ville. Ces deux groupes sont représentés par des formes nombreuses, correspondant à presque toutes nos divisions zoologiques actuelles. On y trouve aussi des signes secondaires.

M. Lennier, correspondant du ministère, directeur du muséum du Havre, fait connaître un trilobite nouveau et quelques fossiles du silurien moyen recueillis près Jobourg (Manche), et présente une carte géologique du sol de la ville du Havre. Au nord de la ville est un plateau crayeux élevé de 80 à 100 mètres, recouvert par les argiles à silex et le limon des plateaux épars sur quelques points, de 12 à 15 mètres. Il est relié à la plaine basse par un talus d'éboulement et des dépôts de ruissellement.

La plaine dans laquelle la ville et le port sont édifiés est de formation récente; c'est un dépôt d'alluvion avec banc tourbeux formé à l'abri d'une digue, d'un cordon de galets.

MM. B. Renault et A. Roche, de la *Société d'histoire naturelle d'Autun*, exposent le résultat de leurs recherches sur le *Cedroxylon varolense*. Ces bois de Conifères fossiles ont pour type parmi les végétaux vivants les bois des Abies, des Cedrus, des Tsuga; ils sont caractérisés sur une section transversale par des zones d'accroissement concentriques dues à différentes causes, telles que le développement annuel, l'alternance de périodes sèches ou humides. Ils représentent l'organisation la plus simple des bois de conifères; les cellules et les canaux résineux distincts font défaut.

L'espèce que MM. Renault et Roche signalent aujourd'hui

Digitized by Google

a été recueillie à Varolle près d'Autun, à la partie supérieure du terrain autunien (horizon de Chamboi), sous la forme de fragments de tiges plus ou moins volumineux, ou de petits rameaux assez bien conservés. Ces conifères descendent donc jusque dans l'autunien, au lieu de s'arrêter au rhétien, comme on l'avait cru jusqu'ici.

M. Félicien Michotte, ingénieur, professeur de l'Association polytechnique, fait une communication sur les Agavés, considérés au point de vue industriel, pour la production soit des fibres textiles, soit de l'alcool. Ces plantes pourraient aussi être utilisées pour certaines oasis de la Tunisie.

M. E. Mer fait une communication sur *l'utilité des recherches scientifiques au point de vue des applications pratiques*, et il cite des exemples personnels.

C'est ainsi que ses recherches sur l'apparition, la distribution et la migration de l'amidon dans les branches d'arbre, ont servi quand la sécheresse exceptionnelle de 1893 obligeait de recourir à ces organes pour l'alimentation du bétail.

Section des sciences. — Physique et aéronautique. — Président, M. Mascart; secrétaire, M. Angot.

M. Lesage, préparateur à la Faculté des sciences de Rennes, présente une note sur la formation lente et la distribution de la vapeur d'eau dans une atmosphère limitée : il fait voir que, dans une enceinte fermée contenant de l'eau et un litre ou un litre et demi d'air à la pression ordinaire, la distribution de la vapeur d'eau n'arrive pas à être uniforme après plusieurs jours.

M. Deneuve, de l'*Academie d'aerostation météorologique*, fait l'examen et la critique des différents systèmes de nacelles insubmersibles présentés récemment. Il expose les projets de MM. Jobert, Mallet, d'Alessandre de Proneuf, Hamon fils et Machiels.

M. Jobert, de l'*Académie d'aérostation météorologique*, traite de la possibilité de réaliser la navigation aérienne avec les appareils plus lourds que l'air, hélicoptères, aéroplanes, hélices diverses, oiseaux mécaniques, etc. Il estime qu'il faut, à l'aide d'organes appropriés, faire servir directement la vitesse d'expansion des gaz ou vapeurs en détente à actionner un organe spécial initiateur du mouvement, au lieu d'employer la pression de ces gaz et leur expansion dans des cylindres et sur des pistons, qui la communiquent à leur tour aux organes à mettre en mouvement.

M. Mathieu, principal du collège de Mauriac, propose une

Digitized by Google

nouvelle forme d'aérostat à poids constant et volume variable.

M. Labrousse, de l'*Académie d'aérostation météorologique*, indique l'emploi, comme appareil hygroscopique, des rameaux du sapin des Vosges (*Abies pectinata*). Il présente ensuite un baromètre, dit de niveau, ayant pour but de faciliter aux aérostats une plus longue route horizontale ; c'est une variété du baromètre suisse. Trois appareils semblables, combinés entre eux, sous un poids de 1500 grammes, constituent un baromètre à minima pour les sondages aériens.

M. Doumet-Adanson rappelle qu'il a signalé depuis longtemps les propriétés hygroscopiques de l'*Abies pectinata*.

M. de Meyer, de l'*Académie d'aérostation météorologique*, traite des ascensions maritimes envisagées au point de vue de la défense des côtes.

M. G. Meslin, chargé de cours à la Faculté des sciences de Montpellier, traite des interférences des ondes paragéniques diffractionnaires et de la constitution de ces ondes.

Les ondes diffractionnaires obtenues en éclairant un réseau à l'aide d'une fente peuvent interférer entre elles, et donner lieu à des franges indépendantes de la longueur d'onde, c'est-à-dire rigoureusement achromatiques. Il se produit des alternances colorées semblables à celles des réseaux parallèles, mais plus pures que celles-ci. L'étude de ces alternances permet de démontrer que les ondes diffractionnaires ont une constitution différente des ondes ordinaires ; elles ont une structure crénelée en rapport avec la constitution du réseau qui leur a donné naissance, si bien que, pour étudier l'action d'une telle onde, il faut tenir compte de la forme de la région efficace autour du pôle de l'onde correspondant au point considéré. D'où l'existence pour le retard de deux termes complémentaires qui varient l'un dans le même sens, l'autre d'une façon périodique.

Les expériences permettent de mettre directement en évidence cette constitution crénelée, dont l'auteur donne, en outre, la raison théorique.

M. Emmanuel Aimé, de l'*Union aérophile de France*, présente le projet d'un aérostat thermique à circulation de vapeur. Cette *thermosphère* se distingue des ballons actuellement employés en ce qu'elle repose sur le principe des mongolfières primitives, dont elle diffère d'ailleurs par plusieurs dispositions nouvelles. C'est un globe d'étoffe vernie se prolongeant inférieurement en appendice cylindrique incombustible construit en mince tôle de fer et supportant sous son orifice un

Digitized by Google

brûleur à essence minérale dont la flamme soufflante produit, à haute température, un rapide courant ascendant. Avant de pénétrer dans le ballon, les gaz de la combustion rencontrent, dans l'appendice, des toiles d'amiante suspendues verticalement et perpétuellement imbibées d'eau. La vapeur produite sur cette vaste surface de chauffe s'ajoute à celle qui résulte de la combinaison de l'hydrogène du carbure avec l'oxygène de l'air, et forme avec elle une fraction importante du mélange gazeux dont est gonflée la thermosphère. La force ascensionnelle augmente indéfiniment avec la température.

La vapeur se refroidit au contact des parois et l'eau régénérée se réunit dans l'appendice, pour se vaporiser de nouveau, grâce à l'action incessante du foyer. L'enveloppe demeurant perpétuellement mouillée à l'intérieur, tout risque d'incendie est supprimé. L'équilibre vertical est obtenu simplement par le jeu du robinet qui règle le débit du brûleur et de celui qui règle le débit d'un réservoir d'eau situé au-dessus de la surface de chauffe.

M. G. Hermite, de l'*Union aérophile de France*, présente les appareils qu'il compte employer pour l'exploration des hautes régions de l'atmosphère par ballons non montés.

M. l'abbé Piedfort, professeur au pensionnat Saint-Pierre à Calais, fait fonctionner le nouveau télégraphe qu'il a construit. Cet appareil, avec dix diapasons seulement, permet, étant monté en duplex, d'envoyer en même temps dans tous les sens vingt dépêches. On peut augmenter le nombre de diapasons et alors expédier un plus grand nombre de dépêches. Le récepteur optique est composé, comme partie essentielle, de deux plaques frangées, disposées en face l'une de l'autre aux deux branches d'un petit diapason dans le plan des vibrations.

Sciences naturelles. — Présidence de M. A. Milne-Edwards; secrétaire, M. Léon Vaillant; MM. Lemoine et Cotteau, assesseurs.

M. Cotteau, de la *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, appelle l'attention sur les Échinides éocènes de la France, dont il termine la publication dans la *Paléontologie française*, où 378 espèces de ce genre sont découvertes.

M. Jean Danysz, directeur du laboratoire de *parasitologie* de la Bourse de commerce, traite des rongeurs nuisibles à l'agriculture et de leur destruction par des maladies contagieuses. Il a trouvé qu'avec une dépense de 3 à 4 francs par

Digitized by Google

hectare on arrive à détruire complètement tous les campagnols dans un champ infesté. On obtient le même résultat pour les mulots, pour les souris domestiques et même pour les rats.

Le microbe de la maladie employé est un petit bacille découvert et étudié par M. Danger; il n'est pathogène que pour les rongeurs de petite taille.

M. Decaux, de la *Société entomologique de France*, indique le mode employé dans certaines localités pour la destruction des campagnols par l'emploi des fosses rapprochées dans lesquelles ces animaux tombent et périssent.

Le même membre fait une communication sur les insectes parasites des œufs de sauterelles en Algérie et en Tunisie, et sur un moyen facile de les propager.

Il s'est assuré pratiquement qu'il est possible de faire éclore les mouches parasites. Dans un champ d'expériences à proximité du lieu de ponte, il suffit d'ouvrir avec la charrue un sillon d'environ 12 à 13 centimètres de profondeur et d'y répandre les œufs (à mesure du ramassage), comme on le ferait pour ensemencer une récolte quelconque, en s'assurant que les œufs sont recouverts par environ 6 à 10 centimètres de terre. Il ne reste plus qu'à entourer le champ ensemencé avec des appareils cypriotes pour empêcher les jeunes criquets d'en sortir à mesure des éclosions; privés de nourriture, ils mourront sûrement de faim avant de devenir ailés (55 à 60 jours).

Les mouches parasites s'envoleront, et leur instinct les guidera pour retrouver les sauterelles, afin d'assurer la propagation considérable d'une nouvelle génération, qui demande à peine trente jours.

Cette opération nécessite trois personnes et un cheval, qui peuvent enterrer 4 à 5000 doubles décalitres de coques ovigères (représentant 7 à 8 milliards d'œufs, contenant 20 pour 100 de parasites) par hectare en deux jours, c'est-à-dire une dépense supplémentaire de 12 à 15 francs (8 à 10 journées à 1 fr. 50).

M. Decaux fait ressortir l'importance considérable de l'alouette, de la caille et de l'étourneau comme destructeurs d'acridiens; une famille de colins de Virginie (espèce de caille), composée des père et mère et de 12 poussins, consomme 1020 acridiens par jour et le chiffre considérable de 372000 par an.

M. Decaux insiste sur l'utilité d'importer 20000 crapauds adultes sur les montagnes et les hauts plateaux algériens, pour arrêter l'immense propagation du *Stauronotus maro-*

Digitized by Google

canus et empêcher ses migrations pour l'année. Le crapaud est le seul ennemi des acridiens que l'homme puisse élever et propager à volonté, à l'infini.

M. Künckel fait ses réserves sur les moyens que M. Decaux propose pour la destruction des acridiens.

M. le D[r] Decaux fait une communication sur les métamorphoses du *Caryoborus tamarindi*, coléoptère de la famille des Bruchides. La femelle choisit un jeune fruit encore rudimentaire, perce l'épiderme et y dépose un œuf. La petite larve éclose s'installe à l'intérieur de la semence embryonnaire et se nourrit des cotylédons; aussitôt arrivée à son complet développement, elle quitte la semence et le fruit pour aller se chrysalider en terre.

M. Charles Janet, ingénieur des arts et manufactures à Beauvais, délégué de la *Société académique de l'Oise*, décrit les derniers perfectionnements qu'il a apportés à un appareil combiné pour l'élevage et l'observation des mœurs des fourmis. Il consiste en un bloc de plâtre creusé d'un certain nombre de chambres maintenues à des degrés variables d'humidité. Dans un élevage installé depuis une année, des *Claviger* vivent en parfait état au milieu des *Lavius flavus* qui les soignent.

M. Cornevin, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, fait connaître le résultat de ses études sur les principes de la classification zootechnique.

On est fort embarrassé quand il s'agit des races, sous-races et variétés, puisque les caractères qui les différencient sont moins accentués. M. Cornevin a établi une classification qui est basée essentiellement sur la mise en évidence du caractère dominateur de chaque race, en reliant, quand il y a lieu, ce caractère à d'autres, de façon à établir une subordination aussi naturelle que possible.

M. le baron J. de Guerne, de la part de M. Jourdan, de la *Société zoologique de France*, présente un mémoire sur les *Hydrocoralliaires* provenant des campagnes accomplies par S. A. le prince de Monaco sur son yacht l'*Hirondelle*. La plupart des spécimens ont été recueillis aux Açores.

M. Lennier, correspondant du ministère, directeur du muséum du Havre, met sous les yeux des membres du Congrès une série d'huîtres prises à Dives (Calvados). Par suite de la fixation des embryons sur différentes coquilles, surtout les *Cardium*, le développement se fait d'une manière normale.

Digitized by Google

M. Jean Pérez, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, fait connaître le résultat de ses observations sur différents ennemis peu dangereux du ver à soie, *Phorocera concinnata*, *Pteromalus puparum*, *Polistes gallicus*, etc.

M. le Dr Lemoine, de l'*Académie nationale de Reims*, présente un album de soixante planches relatives à un ensemble de recherches sur le phylloxéra de la vigne et du chêne, et soixante planches sur l'organisation, les mœurs, le développement, les anomalies et les ennemis du phylloxéra.

L'insecte a été étudié sous ses différentes formes et à ses différents âges.

Les recherches anatomiques du docteur Lemoine ont porté à la fois sur l'organisation normale et sur les anomalies, si intéressantes au point de vue pratique, quand elles rendent impossible le vol chez la forme destinée à propager au loin le fléau. Il a suivi le développement de l'œuf aux différents moments de l'année et notamment pour le type hibernal.

M. Gabriel Rogeron, de la *Société nationale d'acclimatation de France*, lit un mémoire sur la résistance comparative chez les palmipèdes lamellirostres en captivité et donne quelques conseils pour maintenir entre eux la bonne harmonie.

M. Dangeard, maître de conférences à la Faculté des sciences de Poitiers, expose les principes qui l'ont conduit à la découverte de la reproduction sexuelle chez les champignons : il a recherché, dans tout le développement d'un être, le moment où se produit la fusion des noyaux. L'organe dans lequel se produit cette fusion est l'œuf, et il est facile de s'en assurer en voyant comment il se comporte : le noyau sexuel subit un nombre de bipartitions déterminé et chaque nouveau noyau passe dans une spore qui est l'embryon.

M. Dangeard a pu ainsi découvrir la reproduction sexuelle chez un très grand nombre de champignons.

Voici quelques mémoires envoyés par des absents :

M. Gallien Mingaud : Notes pour servir à l'histoire des loups dans le Gard et notes sur cinq espèces ou races de mammifères en voie d'extinction dans quelques départements du midi de la France ;

M. Girod : Observations anatomiques et physiologiques sur le rein des Gastéropodes pulmonés ;

M. André Suchetet, de la *Société zoologique de France* : Sur les hybrides d'oiseaux ou de mammifères obtenus récemment ;

M. Constantin Violet : Sur l'influence que l'on peut attribuer aux usines industrielles et aux amendements agricoles

Digitized by Google

dans la dépopulation de nos cours d'eau, particulièrement dans le canton de Vans (Ardèche).

M. Cotteau présente de la part de M. Drouet un travail imprimé et accompagné de planches sur les *Unionidæ* de l'Espagne.

Séance de clôture. — Sous la présidence de M. Spuller, ministre de l'instruction publique, des beaux-arts et des cultes, accompagné de M. Xavier Charmes, membre de l'Institut, directeur du secrétariat et de la comptabilité. Le ministre a été reçu par M. Gréard, de l'Académie française, vice-recteur de l'Académie de Paris.

Étaient présents : M. le général Den Ben Portugael, ancien ministre de la guerre, conseiller d'État des Pays-Bas, vice-président de l'Institut de droit international; M. Lehr, secrétaire général de l'Institut de droit international, représentant cet institut; MM. Milne-Edwards, Mascart, membres de l'Institut, vice-présidents de la section des sciences du Comité; MM. Léopold Delisle, membre de l'Institut, président de la section d'histoire et de philologie du Comité; Edmond Le Blant, membre de l'Institut, président de la section d'archéologie du Comité; Alexandre Bertrand, membre de l'Institut, vice-président de la même section; Gaston Boissier, de l'Académie française, président de la commission des musées scientifiques et archéologiques; Charles Schefer, membre de l'Institut, président de la section de géographie historique et descriptive du Comité.

La séance a été ouverte par un discours de M. Levasseur, membre de l'Institut, président du Congrès, discours qui avait trait principalement à la production industrielle et agricole en Amérique.

Le ministre a pris ensuite la parole pour dire qu'on avait renoncé à faire de cette réunion annuelle une solennelle distribution de prix. « Je crois, messieurs, qu'en renonçant à cette coutume on a eu raison. Vous n'êtes plus des élèves, vous êtes des maîtres. Il n'était pas séant de vous traiter comme des jeunes gens. »

La croix de la Légion d'honneur a été accordée à M. Armand Gasté, professeur à la Faculté des lettres de Caen. Il la doit à son titre ou plutôt à ses fonctions, à son labeur de secrétaire infatigable de l'une de nos plus anciennes sociétés de province, l'académie des sciences, arts et belles-lettres de Caen; c'est aussi à ses travaux d'histoire locale, à ses recherches sur la littérature normande, c'est enfin à la série d'études si intéressan-

Digitized by Google

tes qu'il a publiées sur les anciens Vaux de Vire et qui lui ont permis de restituer à qui elles appartiennent ces pièces longtemps attribuées à Olivier Basselin.

La seconde décoration est accordée à M. Fernand Daguin, attaché laborieux, assidu et dévoué à la bibliothèque de législation étrangère qui est instituée auprès du ministère de la justice, traducteur savant et fidèle de documents législatifs venus de différents pays de l'Europe, et plusieurs fois choisi comme secrétaire général dans divers congrès internationaux de législation.

Enfin la troisième décoration est décernée à un voyageur, aussi courageux que distingué, à M. Fernand Foureau, qui dans le Sahara algérien a su accomplir des courses pénibles, des explorations périlleuses, grâce auxquelles on a pu dresser, sur les données les plus précises, la carte du désert.

7

Inauguration de la statue de Condorcet, le 14 juillet 1894.

Ce monument a été érigé sur le quai Conti, entre l'Institut et la Monnaie, à la suite d'un vote du Conseil municipal qui donnait satisfaction à une pétition dont l'initiative avait été prise par le Dr Robinet.

La statue est l'œuvre du sculpteur Jacques Perrin. Le philosophe est représenté debout, la jambe droite un peu en avant; il porte un livre sous le bras gauche. La main droite est accrochée au revers de l'habit. La tête, nue, est légèrement inclinée vers le sol, dans une pose méditative. Sur le socle en granit, on lit cette simple inscription :

CONDORCET

1743-1794

M. Champoudry, président du Conseil municipal, a pris le premier la parole pour honorer un des grands ancêtres de la République et un membre de la Municipalité de Paris.

Dans la suite de son discours, M. Champoudry a beaucoup exagéré la portée des idées philosophiques de Condorcet, qui sans doute formait des vœux ardents pour l'amélioration du sort des classes pauvres, mais qui ne peut être rangé parmi les socialistes, dont on ignorait jusqu'au nom au XVIIIe siècle.

Digitized by Google

M. Poubelle, préfet de la Seine, a résumé l'œuvre de Condorcet, et essayé de reconstituer le caractère de sa philosophie.

« Condorcet, a dit M. Poubelle, n'est pas un homme que l'on puisse renfermer dans un seul discours : c'est un encyclopédiste, et il est lui-même une encyclopédie.

« Les géomètres admirent la précocité et la puissance de ses aptitudes mathématiques; son *Essai sur le calcul intégral*, ses *Essais d'analyse* et son application à la *détermination de l'orbite des comètes*. L'Académie des sciences l'appelle à vingt-six ans parmi ses membres et en fait bientôt son secrétaire perpétuel.

« Les littérateurs apprécient la convenance et la noblesse des éloges académiques du continuateur de Fontenelle, l'ironie et l'éloquence de sa *Lettre d'un théologien*, la solidité et la force de tous ses écrits. A trente-neuf ans, il entre de haute lutte à l'Académie française sous le patronage de d'Alembert, malgré Buffon et contre Bailly, à une voix de majorité.

« Les économistes reconnaissent un des leurs dans le disciple, l'ami, le défenseur de Turgot, le mordant adversaire de Necker, le spirituel auteur de la *Lettre au prohibitif* et des *Réflexions sur le commerce des blés*. Ils lui savent gré d'avoir revendiqué comme un attribut imprescriptible de l'homme le droit de disposer de son intelligence, de ses bras et de son travail, d'avoir protesté contre la tyrannie des maîtrises et des jurandes et la servitude des corvées, d'avoir mérité d'être placé par David dans le bas-relief de sa statue de Gutenberg, « parmi les ennemis du honteux brigandage qui depuis deux siècles dépeuple et corrompt le continent africain ».

« Les philosophes le revendiquent comme un fidèle champion de la raison pure, qui aspire à régir les sociétés d'après les données positives de la science et à les conduire vers un progrès indéfini.

« Les républicains se félicitent de trouver en lui un ennemi résolu de la monarchie, qu'il ne distingue pas du despotisme, un partisan inflexible de l'égalité, un organisateur de l'instruction nationale qui doit l'assurer, un adepte de l'infaillibilité du peuple. C'est lui qui le premier proposa ouvertement l'établissement de la République. »

M. Poubelle montre ensuite sa sincérité, son indépendance et sa logique inflexible comme sa conscience, sa foi sincère et ingénue, en même temps que sa tendresse pour les siens et sa mansuétude.

Après M. Poubelle, M. Émile Corra s'attache, au nom de

Digitized by Google

l'École positiviste, à faire l'apologie des doctrines de Condorcet, qui, selon lui, ont montré le chemin à Auguste Comte.

Enfin, Mme Vincent, au nom de la *Société pour l'amélioration du sort de la femme et la revendication de ses droits*, a rappelé, dans une brève allocution, que Condorcet était partisan de l'égalité des sexes.

Nous insisterons sur ce qui intéresse nos lecteurs, sur ce qui fait aux yeux de la postérité le mérite et la gloire de Condorcet, à savoir ses travaux mathématiques et ses notices biographiques sur les membres de l'Académie des sciences, dont il eut à prononcer les éloges, comme successeur de Fontenelle, enfin son œuvre d'économiste.

Condorcet appartenait à une famille noble du Comtat Venaissin, du moins du côté paternel, car il était né en Picardie, le 17 septembre 1743, à Ribemont, petite ville qui fait aujourd'hui partie du département de l'Aisne.

Il avait appris fort peu de chose auprès d'une mère bigote et vouée à tous les préjugés de sa caste, lorsqu'il fut remis, à l'âge de onze ans, par son oncle, évêque de Lisieux, entre les mains des Jésuites de Reims. A treize ans, en 1756, il remportait le prix de seconde dans leur collège. Il est vraisemblable qu'il acheva ses études littéraires dans ce même établissement.

En 1758, nous le trouvons à Paris, où il commence l'étude des mathématiques au collège de Navarre, institution célèbre, où fut également élevé Lavoisier, et dont l'emplacement est aujourd'hui occupé par l'Ecole polytechnique.

Cordorcet y fit des progrès aussi rapides que brillants. Au bout de dix mois, à l'âge de seize ans, il y soutint, en présence de d'Alembert, de Clairaut et de Fontaine, une thèse d'analyse mathématique très délicate, et il excita l'admiration de ces savants illustres. D'Alembert et Clairaut ajoutèrent, dit-on, à leurs compliments la prédiction que ce jeune homme serait un jour leur confrère à l'Académie des sciences.

De tels encouragements décidèrent Condorcet à se livrer, avec plus d'ardeur que jamais, aux études mathématiques. Bientôt il allait s'établir chez Giraud de Kéraudon, son ancien maître de mathématiques. Mais la résistance de ses parents contre sa vocation scientifique lui rendait la vie difficile, et pour suivre sa vocation scientifique les moyens pécuniaires lui manquaient absolument.

Heureusement notre jeune savant vint à faire la connaissance et à mériter la protection du duc de la Rochefoucauld,

Digitized by Google

qui lui fit obtenir une pension et l'introduisit dans plusieurs maisons distinguées. Il put donc travailler, et il travailla avec fruit sous la direction et avec les conseils d'un maître qu'il ne tarda pas à surpasser.

Condorcet n'avait pas vingt-deux ans lorsqu'il présenta à l'Académie des sciences de Paris un *Essai sur le calcul intégral*; les analystes les plus compétents déclarèrent que Condorcet, dans ce premier travail, avait heureusement étendu les idées de Fontaine. Le mémoire de Condorcet fut examiné, en mai 1765, par une Commission académique, dont le rapport, rédigé par d'Alembert et Bezout, se terminait par ces mots : « L'ouvrage annonce les plus grands talents et les plus dignes d'être encouragés par l'approbation de l'Académie. »

L'*Essai sur le calcul intégral* fut jugé digne d'entrer dans la collection des *Savants étrangers à l'Académie des sciences*.

Les collections académiques de Berlin, de Bologne, de Saint-Pétersbourg, contiennent, à partir de ce moment, une foule de mémoires dans lesquels Condorcet donne la mesure de son esprit pénétrant et de sa science profonde dans les mathématiques pures. Ces divers travaux portent tous sur des questions neuves ou très difficiles.

Ce qu'on pourrait reprocher à Condorcet, c'est d'avoir négligé de donner des applications utiles à ses découvertes scientifiques. Ce défaut de Condorcet le priva d'un triomphe aussi complet qu'il aurait pu l'obtenir dans une occasion importante, où il fut sollicité à sortir de l'analyse pure, pour passer aux mathématiques appliquées. La détermination de l'orbite des comètes avait toujours paru, même depuis les progrès que l'astronomie et la haute géométrie avaient faits à partir de Newton, un problème des plus difficiles.

L'Académie de Berlin mit cette question au concours. Elle entendait que les concurrents fissent usage de procédés directs, c'est-à-dire purement mathématiques.

Le prix, qui devait être donné en 1774, fut remis à l'année 1778. Condorcet partagea avec Tempelhof un honneur qu'il aurait obtenu seul s'il avait appliqué sa méthode à quelque comète particulière. Il avait bien compris qu'il s'éloignait du programme du prix, mais il avouait « avoir une répugnance extrême pour les calculs qui demandaient beaucoup d'efforts à l'attention sans la captiver ». En mathématiques, il fut artiste, et non praticien.

Une autre tentative, faite par Condorcet dans le champ des mathématiques appliquées, produisit une sorte de scandale

Digitized by Google

parmi les savants, et donna lieu à une controverse qui n'est pas encore entièrement terminée. Il s'agit du calcul des probabilités. On convient généralement aujourd'hui des services que Condorcet rendit au public, en ramenant, par son analyse, les probabilités à des lois, moins rigoureuses sans doute, théoriquement parlant, que les autres lois scientifiques, mais, en fait, tout aussi exactes. C'est à la conviction qu'il sut faire passer dans tous les esprits qu'on dut l'abolition de la loterie et d'autres jeux dits de hasard.

Jusque-là Condorcet n'avait pas rencontré parmi les savants beaucoup de résistances ni de contradiction passionnée. Il en fut autrement lorsqu'il prétendit assujettir au calcul des probabilités les faits de jurisprudence et les résultats judiciaires. Ce nouveau domaine résista à l'invasion de l'analyse mathématique. Les gens à robe noire s'émurent; les moralistes, ou ceux qui se donnent pour tels, firent chorus avec eux, et ce fut un *tolle* général contre les attentats de la géométrie.

C'est en 1769, à l'âge de vingt-six ans, que Condorcet entra à l'Académie des sciences. Il y aurait été admis un an plus tôt, sans le mauvais vouloir de sa famille.

Granjean de Fouchy, après de Mairan, l'avait précédé, comme président définitif de l'Académie des sciences; mais il avait posé la condition qu'il serait affranchi de l'obligation d'écrire les Éloges des Académiciens défunts si brillamment inaugurés par Fontenelle. Après trente ans de cette présidence inactive, Granjean de Fouchy commença à sentir le poids de l'âge et des infirmités qu'il entraîne. Il désigna alors comme son successeur Condorcet, qui était le plus jeune de ses confrères, et l'Académie le lui accorda.

Condorcet n'épargna rien pour se rendre digne de ce choix. La matière ne manquait pas d'ailleurs à son activité. Les Académiciens morts depuis 1666 jusqu'en 1669, dont aucun n'avait été célébré en séance publique, criaient du fond de leurs tombes pour se faire payer le tribut de louanges qui leur était dû. C'est là que Condorcet alla les chercher.

Son choix tomba d'abord sur les plus illustres, à savoir : Huygens, Roberval, Picard, Mariotte, Perrault, Rœmer, etc. et tout le monde apprécia son style, clair, précis, exempt de toute recherche.

Outre ce travail rétrospectif, Condorcet s'était imposé la tâche de remplir quelques lacunes que Fontenelle lui-même avait laissées dans ses *Eloges des Académiciens morts de* 1699 *à* 1740, et il devait encore pourvoir à l'apothéose de

Digitized by Google

ses contemporains morts depuis son entrée en fonctions. Il se vit obligé de composer annuellement jusqu'à six et même huit *Eloges*.

On pourrait appliquer à ces ouvrages cette phrase, qu'il a lui-même employée pour caractériser ceux de Franklin : « On y chercherait vainement une ligne qu'on puisse le soupçonner d'avoir écrite pour la gloire. »

Ce qui est caractéristique, c'est la justice que Condorcet rendit toujours à ses adversaires, même les plus malveillants, comme Buffon, qui, non seulement lui avait toujours été hostile, mais qui plus d'une fois s'était exprimé sur son compte de la manière la plus offensante.

Condorcet, peu de temps après son adjonction à Granjean de Fouchy, était devenu secrétaire en titre de l'Académie des sciences. Son commerce avec Fontaine et d'Alembert l'avait gagné à la science; ses relations avec Voltaire, non moins que ses devoirs de panégyriste, le tournaient vers la littérature; l'amitié de Turgot dirigera maintenant son esprit vers l'économie sociale.

Appelé au Ministère de la marine en 1774, puis nommé contrôleur général des finances, Turgot voulut s'assurer le concours de Condorcet.

Nous n'entreprendrons pas de rappeler les mémoires relatifs à l'économie politique, à la législation, à la philosophie, aussi bien qu'au commerce, que Condorcet publia; Turgot, à son entrée au département des finances, avait nommé Condorcet inspecteur des monnaies.

L'année suivante, Turgot, ayant conçu un plan général de navigation intérieure, eut encore recours aux lumières de Condorcet et de deux autres académiciens, d'Alembert et Bossut.

Necker, pour faire échec à la politique de Turgot, publia vers ce même temps un ouvrage contre la libre circulation des grains. Condorcet, prenant en main la cause de son ami, riposta par une brochure, écrite sur un ton ironique : *Lettre d'un laboureur picard à M. Necker le prohibitif*.

Condorcet, revenant à la charge, composa une nouvelle brochure, plus étendue, intitulée *Réflexions sur le commerce des blés*, écrite d'un ton sérieux et dans un style grave, envisageant toutes les faces d'un très difficile problème. L'effet en fut très grand et Condorcet se fit des ennemis implacables.

Il fit encore crier beaucoup contre lui par la publication des *Lettres d'un théologien*, et par une revision des *Pensées* de Pascal, dans lesquelles il osa le premier rétablir les pas-

Digitized by Google

sages qu'avait supprimés le jansénisme des premiers éditeurs; il se présenta à l'Académie française en 1782, et y fut admis, ayant pour concurrent Bailly.

A quarante-trois ans il épousait Mlle Sophie de Grouchy, sœur du futur maréchal de Grouchy.

Mais l'année 1789 approche; Condorcet, malgré ses opinions avancées, ne fut pas élu à l'Assemblée constituante. Il fut seulement membre de la municipalité de Paris et souvent il exerça une action très puissante par la rédaction des adresses que la commune présentait à l'Assemblée nationale.

Ayant quitté en 1791 la municipalité de Paris, Condorcet devint un des six commissaires de la Trésorerie nationale. Peu de temps après, les élections eurent lieu pour l'Assemblée législative, et Condorcet fut appelé à cette assemblée.

Dès les premiers jours, il prit place au bureau, parmi les secrétaires. Plus tard, il fut nommé à la présidence. Sa timidité naturelle, jointe à une extrême faiblesse de poumons, le tenait éloigné de la tribune.

« Cependant, dit Arago, quand l'assemblée voulait adresser au peuple français, aux armées, aux factions intérieures, aux nations étrangères, des paroles graves et nobles, c'était presque toujours Condorcet qui devenait son organe officiel. »

Il ne s'occupait que d'apaiser les haines par de sages paroles.

Réélu à la Convention, Condorcet figura parmi les juges de Louis XVI. Il ne croyait pas que le roi pût être jugé, pensant que le jugement devait être déféré à un jury spécial, nommé par tous les collèges électoraux de la France. L'Assemblée ayant voté la mort du roi, Condorcet, qui s'était prononcé pour une peine plus douce, se joignit à ceux qui réclamèrent l'appel au peuple.

Tous ces scrupules l'avaient déjà rendu suspect aux montagnards. Quand il fut question de remplacer l'œuvre de l'Assemblée constituante par une constitution nouvelle, Condorcet fut un des neuf membres chargés de préparer le projet, qui était précédé d'une longue *Introduction*, œuvre personnelle de Condorcet.

Le 31 mai amena la chute et la proscription des Girondins, et l'on improvisa un nouveau projet de constitution, Hérault de Séchelles étant rapporteur de la commission.

Condorcet eut la témérité de signaler, dans une *Adresse aux citoyens français*, les graves imperfections de l'œuvre d'Hérault de Séchelles : aussitôt on le défère à l'Assemblée comme un ennemi de la République : averti, il s'échappe,

Digitized by Google

mais dans la même journée il est mis hors la loi; les scellés sont apposés sur ses papiers et ses biens sont confisqués.

Il fallait trouver au plus tôt un refuge : la veuve du sculpteur Louis-François Vernet, proche parent des grands peintres de ce nom, s'empresse d'accueillir le proscrit, sans même demander son nom. Elle veilla sur lui avec un dévouement admirable, pourvut à tous ses besoins, et le garda huit mois entiers, sans s'inquiéter des dangers que lui faisait courir son hospitalité héroïque. C'est dans cet asile que Condorcet composa, sans livres et avec le seul secours de sa mémoire, son *Tableau historique des progrès de l'esprit humain*. Cet ouvrage ne put être achevé, mais, dans l'état où l'auteur l'a laissé, il a pu mériter que Daunou en portât ce jugement : « Je n'ai connu aucun érudit, ni parmi les nationaux, ni parmi les étrangers, qui, privé de livres, comme l'était Condorcet, et n'ayant d'autre guide que sa mémoire, ait été capable de composer un pareil ouvrage. » D'ailleurs l auteur ne laisse pas échapper un mot de récrimination.

Condorcet, pour ne pas compromettre plus longtemps sa bienfaitrice, ayant reçu l'avis qu'on allait faire une perquisition, malgré Mme Vernet, trouva le moyen de s'évader, le 5 mars 1794, vêtu d'une veste et la tête couverte d'un gros bonnet de laine.

Il sort de Paris et va se présenter à Fontenay-aux-Roses chez un de ses amis, l'académicien Suard. Là, on ne sait pas au juste ce qui se passa. Il erra toute la nuit dans la campagne, et chercha probablement un abri dans quelque carrière.

Le lendemain matin, il arrive à Clamart. Blessé à la jambe par la chute d'une pierre, à demi mort de faim et de froid, il entre dans un cabaret et demande une omelette.

« Combien d'œufs? lui demande-t-on.

— Une douzaine. »

Cette réponse attire sur lui l'attention. On l'interroge; il se dit charpentier, sans songer à la blancheur de ses mains, qui lui donne un démenti. On le somme de montrer ses papiers, il n'en a pas. Il est suspect. Aussi est-il mis en état d'arrestation, par ordre de l'autorité municipale de Clamart, et on le conduit à la maison de dépôt de Bourg-la-Reine.

Le lendemain, 8 mars 1794, quand le geôlier de Bourg-la-Reine ouvrit la porte du cachot, pour remettre son prisonnier entre les mains de la gendarmerie, il ne trouva plus qu'un cadavre. Condorcet avait avalé un poison qu'il portait depuis quelque temps dans une bague et que lui avait remis Cabanis, après l'avoir préparé de ses mains.

Digitized by Google

Sa femme, après sa mort, s'appliqua à transmettre ses œuvres à la postérité. Mme de Condorcet fut une des femmes les plus remarquables de son temps, et il n'est rien de plus touchant que son histoire.

A la vérité elle n'avait pas épousé de son plein gré le marquis de Condorcet. Celui-ci, de beaucoup plus âgé qu'elle, était un travailleur acharné, d'aspect sévère, n'ayant pas les grâces extérieures qui captivent les jeunes femmes. Sophie de Grouchy aimait ailleurs, et elle ne se résigna à ce mariage de convenance qu'après avoir mis Condorcet au courant de l'état de son cœur. Passionnément épris, Condorcet l'épousa quand même, lui promettant de ne pas réclamer ses droits de mari, mais se réservant de les conquérir plus tard. Il y réussit. Sophie n'admira pas impunément la belle intelligence du savant, le noble caractère du patriote, la bonté supérieure de l'homme privé.

Quand vint l'heure du danger, Mme de Condorcet montra le plus grand courage. Décrétée elle-même d'accusation, Mme de Condorcet se réfugia chez des amis, et là elle organisa, pour vivre, un magasin de modes, ainsi qu'un atelier de peinture, où, sous un nom d'emprunt, elle faisait des portraits. Mais elle allait voir son mari chez Mme Vernet.

Arrêtée, elle n'échappa à la guillotine que par la révolution du 9 thermidor : elle fut sauvée par Mme Tallien.

Rendue à la liberté, elle défendit la mémoire de son mari et publia ses œuvres.

8

Inauguration du monument du Dr Villemin.

Le 30 septembre a eu lieu l'inauguration du monument élevé à Bruyère, petite ville des Vosges, à celui à qui l'on doit la grande découverte de la nature contagieuse et inoculable de la phtisie ou plutôt de la tuberculose en général, découverte qui a été le signal d'une révolution dans le traitement de cette affection redoutable.

Le monument a 4m,50 de hauteur au-dessus d'un soubassement en pierre du Jura. Taillé dans quatre blocs de marbre, il représente une pauvre poitrinaire à moitié couchée, s'attachant, par un geste gracieux et désolé à la fois, au fût qui supporte le buste du médecin dont elle implore le secours.

A l'inauguration, M. Viger, dans un discours éloquent, a

Digitized by Google

retracé la vie de l'illustre savant, qu'il faut considérer comme un bienfaiteur de l'humanité.

9

Le Centenaire de la fondation de l'École polytechnique.

L'École polytechnique a été fondée à la suite des études nécessaires faites par Monge, Lazare-Carnot, Lamblardie et Vauquelin. Le 11 mars 1794, Barère faisait à la Convention nationale son rapport sur la création d'une *École centrale de travaux publics*. Au début, les élèves, revêtus de l'uniforme de canonniers, consacraient leurs récréations à fabriquer de la poudre et à construire des embarcations. Les premiers temps de cette école furent brillants. A la première promotion appartenait Jean Reynaud, l'éloquent écrivain philosophique, et à l'une des promotions suivantes, Auguste Comte, le créateur de l'École positiviste.

De la seule promotion de 1813 sortirent, Enfantin, l'un des chefs de l'Ecole Saint-Simonienne, Sadi Carnot, Michel Chasles, l'un des premiers géomètres du siècle, et Babinet, physicien renommé.

Pendant la première moitié du siècle l'École a fait quelque peu de politique; mais aujourd'hui on ne pense plus qu'à y travailler, et à y rêver à l'avenir et à la grandeur de la patrie. L'École, qui se recrute dans toutes les classes de la population, partage les idées et les aspirations de la France.

La liste serait longue des personnages éminents dans l'armée, dans les finances, dans l'administration, dans le commerce, dans l'art de l'ingénieur, qui mériteraient d'être cités parmi les 16 107 élèves que l'Ecole a produits depuis cent ans[1].

L'armée y puise constamment de nouvelles forces. Si nous ouvrons l'*Annuaire*, nous y trouvons, en fait de Polytechniciens, un inspecteur d'armée, le général Ferron ; quatre commandants de corps d'armée, les généraux Brugère, Voisin, de Vaulgrenant et Vosseur; dix-huit généraux de division et trente-huit généraux de brigade. Sans compter le ministre de la guerre actuel, le général Mercier.

Ajoutons, parmi tant d'autres généraux, de Miribel, de Rochebouët, Cornat et Borgnis-Desbordes.

1. Deux cents environ de ces élèves étaient de nationalité étrangère, Napoléon ayant augmenté notablement l'étendue de notre pays.

Digitized by Google

S'il fallait citer les noms des ingénieurs des Mines, des Ponts et chaussées, des Poudres, du Génie maritime, des directeurs de Constructions navales, services qui se recrutent tous à l'École, on n'en finirait pas. Ce sont surtout des Polytechniciens que l'on retrouve aujourd'hui dans les sciences, dans la politique, dans l'industrie, dans les arts.

Voici, d'après l'*Annuaire*, une autre énumération des célébrités de l'École. Parmi les philosophes et les penseurs, Auguste Comte, qui fut répétiteur de cours en 1815; Jean Reynaud, l'auteur de *Terre et Ciel*, dont le frère Léonce Reynaud, fut le créateur du service actuel des phares; Considérant et Léon Lalanne. Parmi les savants et les académiciens, Poinsot, Cauchy, Fresnel, Joseph Bertrand, l'un des secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences et professeur à l'École; Daubrée, Alphand, l'illustre ingénieur de la ville de Paris; Krantz, Belgrand, Teisserenc de Bort, Lavalley, l'un des collaborateurs les plus utiles de M. de Lesseps à Suez; Dorian, Ossian-Bonnet, le colonel Laussedat, Darcel, Bouquet de La Grye, Faye, Mannheim, Sarrau; parmi les directeurs de compagnies de chemins de fer, MM. Noblemaire, Heurteau, Blagé; parmi les intendants, MM. Raizon et Vigo Roussillon. Citons encore des ministres, comme M. Vuitry; des libraires-éditeurs, comme M. Gauthier-Villars; des poètes, comme M. Armand Silvestre; un président de la République, notre infortuné Carnot.

On peut aisément constater la grande influence qu'ont exercée dans toutes les branches de l'activité humaine les élèves de la grande École qui s'abrite sous les vieux bâtiments de la Montagne Sainte-Geneviève.

C'est le centenaire de sa création qui a été célébré le 19 juin 1894.

La cérémonie commença par une messe commémorative, dite dans la chapelle. Dans la matinée, une députation fut admise à présenter au Président de la République le *Livre d'or de l'École*, contenant les noms des élèves depuis sa fondation, et l'ouvrage sur l'*Histoire de l'École polytechnique*, écrit par M. Pinet, et accompagné de nombreuses gravures historiques du plus grand intérêt, avec divers dessins de costumes.

M. Carnot reçut avec un véritable attendrissement ces témoignages de la gloire d'un établissement d'où il était lui-même sorti.

La célébration du centenaire de l'École n'a peut-être pas

Digitized by Google

eu tout l'éclat attendu. Elle s'est réduite, en résumé, à une représentation de gala, donnée pendant le jour, dans la grande salle du théâtre du Trocadéro, par des artistes de la Comédie-Française, et surtout à un bal magnifique dans les galeries circulaires et dans les jardins du Trocadéro. La moitié du programme des *attractions* n'avait pu être réalisée, vu leur trop grande abondance et le défaut de temps.

10

Inauguration du monument de M. de Quatrefages.

Le 26 août 1894 a eu lieu à Valleraugue l'inauguration de ce monument. La cérémonie, à laquelle assistaient MM. Darboux, doyen de la Faculté des sciences, Hamy, Geoffroy Saint-Hilaire, et un grand nombre de savants français et étrangers, a été très brillante.

Le monument, dû au ciseau du statuaire Léopold Morice, se compose d'un grand buste de M. de Quatrefages. Près du piédestal se trouve la statue d'une jeune Cévenole, qui ouvre d'une main le grand livre de la science où sont inscrits les travaux du savant naturaliste, et de l'autre main lui offre une couronne de laurier. Aux pieds de la jeune fille sont des attributs rappelant l'industrie du pays, la sériciculture, sur laquelle M. de Quatrefages fit des travaux importants.

Toute la sculpture est en bronze, et le piédestal en pierre de Pompignan. Sa hauteur totale est de 5 mètres. M. Darboux a prononcé un discours que nous n'analysons pas, ayant consacré, il y a deux ans, une longue notice biographique à M. de Quatrefages.

11

Inauguration de la statue de Sydenham.

Le 9 août 1894, on a inauguré au musée d'Oxford, pendant la visite des membres de l'*Association britannique pour le progrès des sciences*, la statue de Thomas Sydenham [1], le célèbre médecin anglais du XVIIe siècle. Le marquis de Salis-

1. Œuvre de Hope Pinker.

Digitized by Google

bury, chancelier de l'Université, a fait tomber le voile qui couvrait la statue, dans une cérémonie présidée par sir Henry Acland, professeur royal de médecine, en présence d'une assemblée distinguée.

Le vice-chancelier, docteur Boyd, a prononcé un intéressant discours, dans lequel il a comparé Sydenham aux plus célèbres médecins de tous les temps appartenant à l'école Hippocratique, et il n'a pas manqué de lui décerner l'épithète d'*Hippocrate anglais*, que ses compatriotes aiment à lui donner.

En réalité, Sydenham fut un éminent défenseur des doctrines d'Hippocrate, il a rendu de grands services à la science et sa renommée fut immense en Angleterre; mais, pour expliquer ses succès, il faut se rappeler que, de son temps, la médecine était envahie, d'un côté par l'application outrée et hypothétique, faite par Sylvius, des principes de la chimie, de l'autre côté par celle, non moins hasardée, des mathématiques. Sydenham démontra toute la futilité de ces hypothèses, et il sut ramener les esprits sur la route de l'observation, de l'expérience et du bon sens.

Né en 1624 à Windford Eagle, village du comté de Dorset, il appartenait à une famille noble et aisée, qui l'envoya, en 1642, au collège de la Madeleine à Oxford. Mais Charles Ier, alors en guerre avec le Parlement, s'empara d'Oxford. Pour éviter les troubles des guerres civiles, le jeune étudiant quitta l'Université et revint chez ses parents.

Son frère, en ce moment malade, était soigné par le docteur Thomas Coxe, qui, ayant remarqué les goûts du jeune homme pour l'observation médicale, l'engagea à se consacrer à l'art de guérir. Se conformant à ce conseil, il revint à Oxford, mais cette fois pour commencer ses études médicales. Le 14 avril 1648, il obtenait le grade de bachelier en médecine, puis il se rendit à Cambridge pour y recevoir le grade de docteur.

Il s'établit alors, non à Londres, mais à Westminster, où, à l'âge de trente-six ans, il jouissait déjà de la réputation d'un des premiers praticiens de l'Angleterre.

Quoique son talent fût hautement apprécié à Londres, il n'alla se fixer dans cette capitale, avec une *licence de pratiquer du collège royal*, que vers la fin de sa carrière.

Il mourut à Londres, le 29 décembre 1689, après avoir été longtemps tourmenté par la goutte.

Digitized by Google

Il se livra assidument à l'examen *de l'air et des lieux*, ou de ce qu'on a appelé la *constitution médicale d'un pays*, pour se guider dans le traitement des épidémies; mais il eut tort de les traiter par la saignée et la méthode antiphlogistique : ce qui ne lui réussit pas toujours. Il eut tort aussi, en 1665-1666, alors qu'une épidémie de peste sévissait à Londres et faisait jusqu'à 1000 victimes par jour, de s'empresser de quitter la ville.

Sydenham appartenait à ce qu'on a appelé l'*empirisme rationnel*, c'est-à-dire qu'il prêchait l'alliance de l'expérience et du raisonnement, abstraction faite de tout système, et qu'il ne voulait admettre comme éléments de diagnostic que les faits d'observation fournis par le malade; il professait pourtant, conformément au dogmatisme hippocratique, que la maladie est « un effort pour expulser le principe morbifique dans le but de procurer la guérison ».

Il eut toutefois dans ses écrits le tort de dédaigner les observations particulières, et de toujours se placer à un point de vue général, ce qui ôte beaucoup de valeur à ses ouvrages et en rend la lecture peu fructueuse. C'est surtout dans l'étude des épidémies que Sydenham s'est immortalisé.

Quant aux remèdes qu'il préconisait, il abondait trop dans le fatras de la pharmacie galénique, encore en usage de son temps. Il faisait un fréquent usage de l'opium; tout le monde connaît le *laudanum de Sydenham*, ou l'extrait vineux d'opium, en usage partout aujourd'hui. C'est encore à Sydenham que l'on doit la meilleure manière d'administrer le quinquina, qui consiste à le donner après l'accès de fièvre.

Sydenham a publié un nombre considérable d'ouvrages, tous écrits en latin. Ses œuvres complètes (*Opera universa*) ont eu quatorze éditions, dont les meilleures sont celles de Londres (in-8°, 1734), de Genève (1737, 2 vol. in-4°) et de Leyde. On les a traduites en allemand, en anglais et en français. Prunelle a publié à Montpellier, en 1816, une traduction de Sydenham en 2 volumes in-8°, avec une notice apologétique sur l'auteur.

Consacrant entièrement sa vie à la pratique, il fut de mœurs simples et douces, d'un caractère loyal, et n'eut d'autres ennemis que ceux qui prenaient ombrage de ses succès. Son renom, il n'en fut redevable qu'à ses propres travaux, car, étant toujours resté attaché au parti républicain, il ne fut revêtu d'aucun titre, et ne se livra jamais à l'enseignement, même apres la restauration des Stuarts.

Digitized by Google

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

Edmond Fremy.

Edmond Fremy, que la science a perdu en 1894, éprouvait peu de sympathie pour la dernière évolution de la chimie qui en a fait une science peu accessible au profane, grâce à son système atomique, moléculaire et géométrique. C'est pour cela qu'il avait abandonné, à la fin de sa vie, les recherches de chimie organique, pour se cantonner dans la chimie minéralogique, en s'occupant de la reproduction artificielle des minéraux et pierres précieuses.

Il était né à Versailles, le 28 février 1814. Les sciences avaient toujours été en honneur dans sa famille, car son père était professeur de chimie à l'École militaire de Saint-Cyr. Aussi, dès la fin de ses études au lycée de Versailles, entrait-il, comme préparateur des cours de Gay-Lussac à l'École polytechnique.

Gay-Lussac étant mort en 1850, Fremy, qui le suppléait depuis plusieurs années, le remplaça comme professeur à l'École polytechnique.

Enfin, pendant la même année, lorsque le grand âge força Chevreul d'abandonner sa chaire au Muséum d'histoire naturelle, ce fut Fremy que les professeurs appelèrent à le remplacer. A trente-six ans il était donc en possession de deux des plus belles chaires de chimie de Paris. Avant d'occuper ces deux chaires, il avait professé à l'École centrale des Arts et Manufactures et à l'École de Commerce.

Il entra en 1857 à l'Académie des sciences, en remplacement du baron Thenard. Fremy avait dû cet avancement rapide à ses éminentes qualités de travailleur ardent et de professeur éloquent.

Son enseignement ne l'empêchait pas de se livrer à de

Digitized by Google

nombreuses recherches de laboratoire. Ses premiers mémoires datent de 1835. Ses recherches sur l'ozone, sur les bases ammoniacales du cobalt, sur les fluorures, attirèrent surtout l'attention. S'il ne réussit pas à isoler le fluor, il prépara la voie à M. Moissan, par ses longues expériences sur l'acide fluorhydrique.

En chimie organique, Fremy publia de nombreux et importants travaux sur les acides gras et la saponification, les baumes, les résines, les gommes, sur la *pectine*, ou substance essentielle des gelées, sujet difficile à aborder, puisqu'on a affaire à des produits incristallisables, peu solubles et sans caractères définis; mais M. Fremy, très habile dans l'emploi des réactifs, n'hésitait pas à se lancer dans cette voie semée d'obstacles. Il fit aussi de longues études sur la composition des os, sur la matière cérébrale, sur ce qu'il aimait à appeler le « squelette des végétaux ».

Décoré de la Légion d'honneur en 1844, il fut promu officier en 1862, et commandeur en 1870.

En 1879, il succéda à Chevreul comme directeur du Muséum et fit inaugurer la grande galerie de Paléontologie et le laboratoire de chimie de la rue de Buffon.

Administrateur des usines de Saint-Gobain, il sut améliorer la fabrication de la soude, de l'acide sulfurique, du verre, et des produits qui sont la base de l'industrie moderne. Il se livra encore à de nombreuses recherches sur les aciers, la fonte, le métal des canons, et il découvrit un alliage de fer et d'acier d'une ténacité remarquable. A la fin de sa vie, il publiait, comme nous l'avons dit, les résultats de ses travaux sur la production artificielle du rubis. Ce fut son dernier travail. Il mit une extrême persévérance à rechercher les conditions de cristallisation de l'alumine. Ces travaux, commencés avec l'habile verrier M. Feil, furent couronnés d'un plein succès quand il eut pour collaborateur un de ses élèves, M. Verneuil, qui travailla à ses côtés au Muséum pendant près de vingt ans. Le procédé pour obtenir les pierres précieuses artificielles consistait à chauffer l'alumine, additionnée de chromate de potasse, avec du fluorure de baryum. On obtenait ainsi des cristaux isolés, souvent de petites dimensions, mais parfois assez volumineux et d'une teinte assez riche pour être employés comme pierres d'ornement.

Frémy marqua d'une manière profonde sa trace dans l'enseignement public. Dès son entrée au Muséum, il avait ouvert libéralement son laboratoire à tous les jeunes chimistes qui

Digitized by Google

se présentaient à lui, et l'on cite comme ses élèves Cloëz et Dehérain. MM. Étard, Verneuil, Ogier, Moissan ont manipulé dans ce laboratoire.

Le laboratoire était, en effet, aux yeux de Fremy un moyen d'enseignement bien supérieur à celui des cours. Il demanda longtemps, sans se lasser, la création d'un laboratoire où de nombreux élèves pussent travailler en commun. Ses vœux furent exaucés : le laboratoire d'élèves, installé d'abord dans les vieux bâtiments de la cour des Baleines, fut transporté rue de Buffon, et c'est là que Fremy a enseigné à tant de jeunes chimistes l'art de l'expérience et de la recherche. Il concevait son laboratoire plutôt comme une pépinière de chimistes industriels que comme une préparation aux carrières scientifiques et les usines y puisaient pour renouveler leur personnel.

On doit à Fremy un *Traité de chimie* en 6 gros volumes, écrit en collaboration avec Pelouze et publié chez Masson. Ce livre, qui a eu plusieurs éditions, est resté jusqu'à ces dernières années le guide des chimistes. Il entreprit une œuvre grandiose, l'*Encyclopédie chimique*, qu'il laisse inachevée, mais qui comprend déjà de très nombreux volumes faits avec la collaboration de plusieurs de ses confrères de l'Académie, MM. Berthelot, Duclaux, Schlœsing, Becquerel, Debray, Mallard, Moissan. Il s'occupait avec sollicitude du recrutement des professeurs. De là ses brochures : les *Volontaires de la science*, *les Causes de l'abandon des carrières scientifiques*, et plusieurs autres ; il obtint la création de *bourses d'études*, destinées aux jeunes gens qui se vouent aux recherches d'histoire naturelle.

Fremy a publié plus de cent mémoires, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et dans les *Annales de chimie* ; nous citerons, parmi ses ouvrages, ses *Conférences sur l'oxygène et l'ozone*, *le Métal à canon*, et son dernier livre, la *Synthèse du rubis*.

Lorsque, en 1891, arrivé déjà à un âge fort avancé, il devint incapable de continuer ses fonctions de directeur du Muséum, il fut mis à la retraite. Il en éprouva un chagrin extrême, d'autant plus que l'on supprima sa chaire et ferma son laboratoire. A partir de cette époque, Fremy, qui avait été jusque-là très enjoué, très brillant causeur, devint morne et silencieux. Il vécut dans la solitude jusqu'à sa mort, survenue le 2 février 1894, quelques jours avant ses 80 ans.

Pendant quarante ans, Fremy a occupé une des premières

Digitized by Google

places dans la chimie française; il le devait à l'éclat de son enseignement, au charme et à la sûreté de ses relations Il disait lui-même qu'il était le dernier représentant de la vieille chimie, qu'avaient enseignée avant lui Scheele, Vauquelin, Chevreul et Pelouze. Son accueil était bienveillant, mais écartait la familiarité. Il vous écoutait avec attention, pour bien saisir votre pensée; puis il vous pressait de questions et d'arguments pour vous combattre. Il aimait, en effet, la discussion, et, pour mieux dire, il y excellait.

La science française a perdu en lui une de ses gloires. Homme de travail, homme de bien, probe et désintéressé, passionné pour la chimie, il a semé, pendant sa longue existence, les découvertes utiles et les travaux féconds.

Mallard.

L'inspecteur des mines Ernest Mallard n'était entré qu'il y a peu d'années à l'Académie des sciences, remplaçant, en 1890, le géologue Hébert. Cependant Ernest Mallard était un des ingénieurs des mines les plus estimés dans son corps; il était l'une des lumières de l'École des Mines, et ses travaux lui avaient attiré la renommée d'un physicien, d'un géologue et d'un minéralogiste hors ligne.

Né le 4 février 1833 à Châteauneuf (Cher), reçu en 1851 à l'École polytechnique, il entra en 1853 à l'École des Mines. Après avoir pris part à l'enseignement à l'École des Arts et Métiers de Saint-Étienne, il fut envoyé au Chili, avec Füchs, pour étudier la constitution géologique de ce pays.

A son retour, en 1870, Mallard, à peine débarqué à Bordeaux, réclama du service, et prit part, comme chef du génie auxiliaire, à la douloureuse expédition de l'armée de l'Est.

En 1872, il rentra à l'École des Mines, pour y occuper la chaire de minéralogie, l'une des premières de l'École. A partir de ce moment et pendant vingt-deux ans, il sut y former de nombreuses générations d'ingénieurs, y attirer le public éclairé, et faire connaître les nouvelles théories qu'il introduisait dans la minéralogie.

L'Académie des sciences, le Conseil général des mines, la commission du *grisou*, dont il était l'âme, l'appelèrent successivement.

Quelle admiration ne commandent pas des recherches dans lesquelles on voit toute l'intelligence d'un Mallard disputer

Digitized by Google

pied à pied au *grisou* ses victimes, et dompter finalement, dans une partie de ses effets destructeurs, le vieil ennemi du mineur ! Dans cette voie, Mallard a attaché son nom à la création des explosifs de sûreté, à la découverte du retard dans l'inflammation du *grisou*, à la rectification d'idées inexactes sur la chaleur spécifique des gaz, et à beaucoup d'autres nouveautés de premier ordre. Il exécuta à Saint-Étienne d'intéressantes expériences sur la vitesse avec laquelle se propage l'inflammation dans un mélange gazeux détonant. Il fut chargé plus tard, avec M. Le Chatelier, d'études sur le *grisou* et d'expériences relatives à la sécurité des mines, dans lesquelles il détermina les conditions de l'emploi des lampes de sûreté.

Dans le domaine de la jurisprudence, il rédigeait un rapport qui mettait les choses au point, de la façon la plus complète. En fait de sciences, il allait droit au but avec une grande sûreté. Il a touché à bien des ordres d'investigation, mais son œuvre principale reste la cristallographie, à laquelle il a apporté son véritable couronnement, reconnaissant dans les théories géométriques, si ardues, si pénibles, de Bravais, la clef de ces phénomènes délicats, et il l'a révélée au monde savant.

Dans son discours prononcé le 9 juillet sur la tombe de Mallard, M. Daubrée a fait connaître l'esprit et la portée des découvertes de cet ingénieur éminent dans le domaine de la minéralogie.

« Haüy avait édifié les grandes lois qu'il avait découvertes sur une hypothèse physique relative à la forme des molécules. Plus tard on crut devoir se soustraire à toute hypothèse, pour ne considérer dans la cristallographie que de simples rapports angulaires et des lois géométriques; alors des calculs élégants et rapides succédèrent à d'autres qui étaient longs et pénibles. Cependant la forme qui caractérise les cristaux n'est que l'expression des propriétés les plus intimes de la matière qui les compose. C'était donc restreindre la science et peut-être la frapper de stérilité que de se borner à l'étude de polyèdres cristallins, sans en rechercher la signification physique. Déjà Delafosse, poursuivant les idées de son maître Haüy, avait fait une heureuse tentative dans ce but. lorsqu'il donna une explication de l'hémiédrie. La belle conception de Bravais permit de pénétrer par une voie rationnelle dans le mystère de la structure intérieure des corps solides.

« Mais ses vues sur les réseaux et les édifices moléculaires

Digitized by Google

n'étaient pas appréciées comme elles auraient dû l'être, avant que Mallard en fît ressortir toute la fécondité par ses habiles inductions. Il fit plus : il exposa méthodiquement tout le système dans son important Traité inachevé de Cristallographie géométrique et physique.

« Bravais n'avait considéré que des milieux homogènes; son éminent continuateur, tout en conservant l'idée fondamentale de la constitution réticulaire des cristaux, la compléta par la notion d'orientations différentes dans les réseaux d'un même cristal. Cette conception, aussi simple qu'ingénieuse, fit rentrer dans la théorie toute une série de phénomènes qui semblaient devoir lui échapper, entre autres la polarisation rotatoire des cristaux.

« Dans le mémoire par lequel il a débuté, Mallard s'était proposé de rechercher une explication des anomalies optiques que présentent un grand nombre de substances cristallisées. Jusqu'alors les minéralogistes admettaient que la symétrie intérieure des cristaux est toujours d'accord avec celle du polyèdre extérieur et que l'existence de l'une entraîne celle de l'autre. En combinant, comme l'avait fait Sénarmont, les études cristallographiques avec celle des propriétés optiques, Mallard prouva qu'il n'en est pas ainsi. Mallard arriva à cette conclusion à la fois nouvelle et hardie : qu'il y a souvent désaccord entre la symétrie intérieure et la symétrie extérieure des cristaux. D'abord fortement attaquée, surtout à l'étranger, sa théorie est aujourd'hui très généralement acceptée. Elle repose sur les phénomènes que l'auteur a désignés sous le nom de groupements *pseudo-symétriques*. Avant Mallard, ces groupements étaient à peine connus.

« Des recherches, aussi en très grand nombre, ont établi les lois auxquelles obéissent d'autres groupements géométriques des cristaux, nommés *macles*, groupements très fréquents dans la nature et dont beaucoup constituent même un phénomène constant.

« Il fallait un puissant esprit pour rattacher tant d'anomalies apparentes aux lois générales de la symétrie qu'elles semblaient contredire. C'est une vue de génie; elle a causé un mouvement d'idées et de recherches tant en France qu'à l'étranger. »

A ces importantes découvertes de Mallard, il faut ajouter celles sur l'isomorphisme, le polymorphisme, la réflexion totale cristalline, la théorie de la mesure de l'angle des axes optiques, l'action de la chaleur dans les cristaux.

Digitized by Google

A de profondes connaissances minéralogiques Mallard joignait celles d'un géologue consommé, ainsi qu'en témoignent les cartes géologiques à grande échelle qu'il a tracées pour les départements de la Creuse et de la Haute-Vienne. Ses excursions à cette occasion le conduisirent à une découverte archéologique d'un grand intérêt : celle de nombreuses excavations pratiquées par les Gaulois à Montebras et dans d'autres localités du Limousin et de la Marche.

Ernest Mallard est mort subitement à l'âge de soixante et un ans. C'était un grand esprit et un philosophe; son caractère aimable, sa modestie, sa bienveillance lui attiraient la sympathie de tous ceux qui avaient quelque rapport avec lui.

Brown-Séquard.

Brown-Séquard avait acquis subitement une notoriété considérable par sa découverte, publiée pour la première fois en 1889, des effets de l'inoculation de certains liquides organiques propres à réveiller chez l'homme l'activité vitale. Sa carrière avait du reste été signalée par d'importants travaux en physiologie; il avait pris une grande place dans les sciences biologiques, et son expérimentation sagace l'avait conduit à des découvertes éminemment originales dans le champ des phénomènes nerveux.

L'Académie des sciences, après lui avoir accordé plusieurs de ses prix, entre autres celui de 20 000 francs en 1865, l'avait appelé dans son sein, et il occupait au Collège de France la chaire de médecine expérimentale.

Né en 1817 à Port-Louis (île Maurice), d'une mère française et d'un Américain, Edward Brown, de Philadelphie, il quitta l'Amérique à l'âge de vingt et un ans pour venir faire à Paris ses études médicales, et fut reçu docteur en 1848. Sa thèse, qui avait pour titre : *Recherches et expériences sur la physiologie de la moelle épinière*, fut très remarquée, et attira l'attention du monde scientifique. Broca fit même, à ce propos, un remarquable rapport à la Société de Biologie.

Très pauvre, Brown-Séquard employait toutes ses ressources à l'achat d'instruments et d'animaux pour ses expériences de vivisection. L'argent lui manquait-il, il faisait les expériences sur lui-même. C'était ainsi qu'il avalait une éponge imbibée, et qu'il la retirait lorsqu'elle était arrivée dans une

Digitized by Google

certaine partie du tube digestif, étudiant à ses dépens les phénomènes de la digestion.

Curieux de tous les grands problèmes, il fréquenta les phalanstériens, fit la connaissance de Considérant et de Victor Daly et eut longtemps son gîte chez ce dernier.

Il se mit à étudier le système nerveux, la composition du sang, la chaleur animale, les nerfs et les ganglions lymphatiques; puis, dans sa détresse, il accepta avec joie la chaire de physiologie et de maladies nerveuses qui lui fut offerte à l'Université de Harvard (Amérique). Sa situation ne s'améliorant pas, il revint en France en 1869, puis en repartait en 1873, pour fonder à New York les *Archives de médecine et de chirurgie scientifique et pratique*, qu'il dirigea jusqu'à sa mort.

Pendant ce dernier séjour en France, il avait fondé, avec Charcot et Vulpian, les *Archives de Physiologie* et avait été chargé d'un cours à la Faculté de médecine. C'est dans ce cours qu'il exposa, de 1869 à 1872, sa célèbre théorie de l'inhibition, théorie comparable de tous points à la théorie des interférences lumineuses : deux ondes nerveuses de sens contraire se réduisent à néant[1].

A partir de 1878, Brown-Séquard se fixe en France et, à la mort de Claude Bernard, le remplace au Collège de France dans la chaire de médecine expérimentale.

Il entre à l'Académie des sciences, en 1881, dans la section de médecine, en remplacement de Vulpian. En 1887, il succède à Paul Bert comme président de la Société de Biologie. En 1889, il est décoré de la Légion d'honneur.

Cette année-là, Brown-Séquard communiqua à l'Académie des sciences ses recherches sur la recrudescence de vitalité qui se manifeste chez un animal ou chez l'homme atteint d'une lésion organique, lorsqu'on injecte sous la peau un liquide préparé avec un organe semblable.

Cette méthode a eu des résultats fort contestés. On l'a vantée contre l'ataxie locomotrice; mais on ne saurait citer de guérison bien certaine. La consommation du nouvel *élixir de longue vie* était devenue telle en ces derniers temps, que les préparateurs du cours du Collège de France ne pouvaient plus suffire aux demandes. Brown-Séquard n'avait d'ailleurs jamais songé à spéculer sur sa découverte, et, ne pouvant garantir la pureté des extraits préparés dans le commerce, il

1. En 1852, il avait fondé le *Journal de physiologie de l'homme et des animaux*.

Digitized by Google

Digitized by Google

l'eau retenue par l'alios, et que,
ngraissé par la végétation morte
ler des provisions inépuisables
uger à briser l'alios. Alors, au
pendant des années, il acquit la
aient une pente générale vers la
l'éponge sablonneuse au moyen
jusqu'au sol imperméable pour
e et donner à la terre toute sa
out, envoyé pour combattre les
u lieu des articles attendus, écri-
brait les travaux de M. Cham-

outes les espérances. Comme à
euses forêts de pins, qui vont
ouvert toute la lande. Les terres
nt 1000 francs l'hectare. Aux
ises humides ont succédé des
nombre a décuplé. Et ces con-
des planches à l'usage des mines
ons du monde, se sont substi-

mme de cœur, d'une affabilité
ement ressentie dans le monde
o Dr Jules Chambrelent, pro-
Bordeaux; M. André Chambre-
relent, ingénieur des arts et

al Favé.

pire, était chargé de l'examen
l remplissait donc à lui seul la
la *Commission des inventions*
nistère de la guerre. Très ins-
ialement adonné aux questions
ivement trois volumes sous le

Dépôt central d'artillerie, puis
nce dans la maison militaire
cuper ce poste jusqu'à la fin

Digitized by Google

avait informé tous les médecins qu'il tenait gratuitement des flacons à leur disposition.

Des polémiques d'une extrême violence s'engagèrent à cette occasion : les plaisanteries assaillirent de toutes parts le vieux savant, qui tint tête à l'orage.

Il faut attendre pour juger des avantages de ce procédé médico-chirurgical, qui n'est pas toujours sans danger ; on se demande si l'inventeur lui-même, qui faisait grand usage sur sa propre personne des injections dont il s'agit, n'a pas succombé à l'excès de cette médication. Brown-Séquard est mort à Paris le 30 mars, d'une congestion cérébrale ; il ne laisse qu'une fille.

J. Chambrelent.

Ancien inspecteur général des Ponts et Chaussées, François-Jules-Hippolyte Chambrelent, qui appartenait depuis de longues années à la Société nationale d'Agriculture, a attaché son nom à un grand nombre d'importants travaux d'utilité publique, parmi lesquels il convient de citer en première ligne le desséchement de la Camargue, la reconstitution des vignobles phylloxérés, la fixation et l'assainissement des landes de Gascogne, le reboisement des forêts et des montagnes, etc.

Né le 17 février 1817 à Saint-Pierre de la Martinique, élève de l'École polytechnique en 1834, il passa à celle des Ponts et Chaussées, devint ingénieur en 1841, ingénieur en chef en 1869 et inspecteur général en 1879. Il avait été nommé membre de l'Académie des sciences quelques années auparavant. Il fut longtemps chargé du service hydraulique de la Gironde, du contrôle des travaux du chemin de fer du Médoc et de l'avant-projet d'un canal d'irrigation dérivé du Rhône.

Son œuvre admirable fut accomplie dans les dunes de la Gascogne.

Il y a cinquante ans à peine, entre l'embouchure de la Gironde et Bayonne, s'étendait un triangle immense de landes sablonneuses, incultes, d'une superficie de 800 000 hectares, où ne poussaient que des bruyères courtes ; aucune autre plante n'y pouvait vivre, les racines pourrissant dans l'eau que retenait captive un sous-sol imperméable, l'alios maudite. On n'y trouvait que quelques troupeaux et une population très clairsemée, minée depuis des siècles par la fièvre.

« M. Chambrelent eut l'intuition que l'impuissance produc-

Digitized by Google

tive des Landes dépendait de l'eau retenue par l'alios, et que, loin d'être stérile, un sol engraissé par la végétation morte des bruyères devait recéler des provisions inépuisables d'humus. Il ne fallait pas songer à briser l'alios. Alors, au moyen de relevés poursuivis pendant des années, il acquit la certitude que les Landes avaient une pente générale vers la mer. Il suffisait de drainer l'éponge sablonneuse au moyen de larges canaux descendus jusqu'au sol imperméable pour enlever l'humidité meurtrière et donner à la terre toute sa valeur agricole. Edmond About, envoyé pour combattre les projets du jeune ingénieur, au lieu des articles attendus, écrivit *Maître Pierre*, où il célébrait les travaux de M. Chambrelent.

Les résultats ont dépassé toutes les espérances. Comme à miracle sont nées de merveilleuses forêts de pins, qui vont s'étendant et auront bientôt couvert toute la lande. Les terres valent aujourd'hui 600, 800 et 1000 francs l'hectare. Aux enfants rachitiques de ces sables humides ont succédé des hommes vigoureux, dont le nombre a décuplé. Et ces contrées désertes jadis fournissent des planches à l'usage des mines qui, dans toutes les exploitations du monde, se sont substituées aux bois de Norvège.

J. Chambrelent était un homme de cœur, d'une affabilité charmante, et sa mort a été vivement ressentie dans le monde savant. Il laisse trois fils : le Dr Jules Chambrelent, professeur agrégé à la Faculté de Bordeaux; M. André Chambrelent, et M. Alphonse Chambrelent, ingénieur des arts et manufactures.

Le général Favé.

Le général Favé, sous l'Empire, était chargé de l'examen des mémoires et inventions; il remplissait donc à lui seul la fonction aujourd'hui dévolue à la *Commission des inventions scientifiques*, qui siège au ministère de la guerre. Très instruit, bon mathématicien, spécialement adonné aux questions d'artillerie, il fit paraître successivement trois volumes sous le titre d'*Études sur l'artillerie*.

Il fut longtemps attaché au Dépôt central d'artillerie, puis admis comme officier d'ordonnance dans la maison militaire de l'empereur. Il n'a cessé d'occuper ce poste jusqu'à la fin de l'Empire.

Digitized by Google

Favé est mort à quatre-vingt-deux ans. Né à Dreux le 12 février 1812, il entra facilement à dix-huit ans à l'École polytechnique; au sortir de cette école, il entra dans l'artillerie et parcourut tous les grades de cette arme jusqu'à celui de colonel. Nommé en 1855 professeur d'art militaire et de fortifications à l'École polytechnique, il y faisait un cours très complet, rempli de vues originales. Ce cours a été publié. Il a été pendant quelque temps commandant de l'École.

Général de brigade en 1865, Favé fut admis en 1868 dans le cadre de réserve. Grand officier de la Légion d'honneur en 1876, il fut élu pendant la même année membre libre de l'Académie des sciences, en remplacement du baron Séguier. Il était fort assidu aux séances de ce corps savant. Ses recherches historiques sur le feu grégeois, sur les compositions incendiaires et les premières poudres de guerre, sont restées classiques.

On lui doit encore : *Nouveau système de défense des places fortes ; — Histoire et tactique de trois armes et particulièrement de l'artillerie de campagne; — Nouveau système d'artillerie de campagne du prince Louis-Napoléon Bonaparte ; — M. le duc d'Audiffret-Pasquier et la réforme administrative du département de la Guerre; — l'Ancienne Rome et l'Empire des Francs.*

Favé était président du Conseil d'administration de la *Bibliothèque Franklin*, qui s'occupe de répandre en France les livres utiles et moraux. Il a rendu de grands services, pendant sa longue présidence, à cette institution populaire.

Georges Pouchet.

Bien que professeur au Muséum d'histoire naturelle, Georges Pouchet n'avait rien du savant officiel. C'était une nature tout à fait primesautière au point de vue scientifique, et il a prouvé sa complète indépendance de l'enseignement du Muséum et de son personnel en ordonnant par son testament que nul professeur de cet établissement ne serait invité à ses obsèques.

Comme l'a dit M. Beauregard, c'était, dans la vraie acception du mot, « un curieux de la Nature », qui l'étudiait pour la forcer à dévoiler ses mystères. Il avait une originalité d'esprit qui le défendait de tomber dans ce qu'on peut appeler les ornières de la science. Ne jugeant les hommes et leurs actes

Digitized by Google

ou leurs idées qu'après une étude approfondie et loyale, dès l'apparition d'une théorie, on le voyait cherchant à se rendre compte par lui-même des faits ou des expériences qui l'étayaient, entreprenant des études de toute nature, anatomiques, physiologiques, voire historiques, jusqu'à se faire une idée qu'il adoptait alors et qu'il professait avec chaleur. C'est à cette probité scientifique qu'il convient d'attribuer nombre des recherches de Pouchet qui semblent ne pas rentrer dans le plan général de ses travaux. Ainsi, lorsqu'il publia la *Biologie aristotélique*, cette œuvre si intéressante pour l'histoire des sciences, dans laquelle il a reconstitué le tableau complet des doctrines anatomique, physiologique et zoologique d'Aristote, il n'avait d'autre but que de rectifier les idées sur ce naturaliste mises en circulation par Cuvier et Blainville.

Dans ses recherches bibliographiques, il recourait aux sources mêmes, et non aux intermédiaires; c'est encore pour s'adresser aux sources mêmes qu'il entreprend ses voyages aux Açores, où il élucide d'importants points de l'anatomie du Cachalot, et qu'il accomplit ses belles expéditions scientifiques en Laponie, au Groenland, aux Spitzberg, etc., d'où il rapporta tant de documents précieux sur l'histoire naturelle des Cétacés et sur la faune des mers du Nord.

Comme professeur, il avait un réel succès, en raison de l'originalité de ses vues et de la clarté de son enseignement. C'était là une de ses grandes préoccupations; il ne cherchait nullement à donner une forme oratoire à ses leçons; il les voulait avant tout profitables et sérieuses. Et la même préoccupation le poursuivait dans son enseignement au laboratoire.

Avec ses connaissances multiples et approfondies, en histologie, en embryogénie et en anatomie microscopique, Pouchet put donner à son enseignement du Muséum une allure toute nouvelle en rapport avec les progrès de la science. A côté de son cours d'anatomie macroscopique, il fit des séries de conférences d'histologie, dans lesquelles il prépara les éléments d'une histologie comparée, dont il avait commencé la rédaction quand la mort est venue le surprendre.

Né à Rouen le 26 février 1833, reçu docteur en médecine et docteur ès sciences en 1864, Georges Pouchet appartenait à une famille illustre dans les sciences et dans l'industrie rouennaises. Il était fils du professeur Félix Pouchet, le célèbre antagoniste de M. Pasteur dans la question des géné-

Digitized by Google

rations spontanées. Son grand-père, Louis-Emmanuel Pouchet, avait joué un très grand rôle dans le mouvement industriel du commencement de ce siècle, contribuant puissamment à généraliser en France l'emploi des procédés mécaniques dans la filature du coton.

Entré en 1865 au Muséum d'histoire naturelle, comme aide-naturaliste et chef des travaux anatomiques, G. Pouchet fut destitué en 1869, à la suite d'un article publié dans l'*Avenir national* sur la transformation du Muséum en École d'Agronomie. En 1875, il fut réintégré dans l'Université en qualité de suppléant de Paul Bert à la Sorbonne. Il devint ensuite maître de conférences à l'École normale; enfin, en 1879, professeur d'anatomie comparée au Muséum d'histoire naturelle.

Ses travaux scientifiques sont trop considérables pour qu'il soit possible d'en reproduire ici la liste complète. Il avait, en effet, une activité et une puissance de travail extraordinaires et abordait souvent en même temps les sujets les plus variés. Il ne comptait pas avec l'âge, et il entreprenait toujours de nouvelles études, l'esprit étant resté chez lui aussi jeune que le corps était robuste.

Tous ses travaux portent le cachet d'une précision consciencieuse, d'une grande largeur de vues, et surtout d'une incomparable clarté. Avant tout, en effet, il fut un vulgarisateur. Il s'était même improvisé journaliste. Ses chroniques du *Siècle* et du *Temps*, ses articles de la *Revue des Deux Mondes* et de la *Revue scientifique*, sont des modèles du genre.

Georges Pouchet a laissé toute sa fortune à la Société de Biologie, dont il fut l'un des membres les plus assidus. Partisan de la crémation, il a été, suivant ses dernières volontés, incinéré au four crématoire du Père-Lachaise, le 1er avril 1894.

Le Dr Maillot.

Le Dr F.-Clément Maillot, qui est mort obscurément à Paris, le 27 juillet, à l'âge de quatre-vingt-dix ans, fut un véritable bienfaiteur de l'humanité. On peut dire de lui qu'il a assuré la conquête de l'Algérie, en arrachant des milliers d'hommes à une mort certaine, grâce à la médication par le sulfate de quinine à haute dose, qu'il substitua, dans la province d'Alger, au traitement antiphlogistique employé jusque-là.

Digitized by Google

C'est grâce à lui que les émigrants européens ont dû de pouvoir s'acclimater et faire souche sur la terre d'Afrique, que nous avons pu mettre en valeur les terres vierges de l'Annam, de la Cochinchine et du Tonkin.

L'Algérie, aux premiers temps de notre conquête, était considérée comme le *tombeau des chrétiens*. La médication par le sulfate de quinine à haute dose transforma son état sanitaire : la mortalité y tomba de 25 et même de 33 pour 100 à 5 pour 100. Broussais, médecin militaire, insistait sur l'emploi du traitement antiphlogistique et de la saignée dans les hôpitaux de l'Algérie. Il fallut donc un vrai courage à Maillot, alors au début de sa carrière, et dirigeant l'hôpital de Bône, pour combattre de front la théorie du maître. Les succès inespérés et la réputation qu'il obtint par l'usage du sulfate de quinine, malgré l'opposition du duc d'Orléans, triomphèrent de toutes les résistances, mais ce ne fut pas sans lui créer beaucoup d'inimitiés. Sa ténacité triompha de tout. Maillot joignait d'ailleurs à ses qualités scientifiques de hautes qualités de cœur et de caractère, que purent apprécier ceux qui vivaient près de lui.

Il parvint aux plus hautes situations de la médecine militaire, car il fut médecin inspecteur du service de santé de 1854 à 1868, époque à laquelle il fut mis à la retraite. Depuis, le silence se fit autour de cette grande et vénérable figure ; on oublia que c'était grâce à lui que la France avait pu se maintenir en Afrique et faire prospérer cette belle colonie. Le professeur Verneuil contribua, par sa grande autorité, à attirer l'attention sur l'œuvre de Maillot, qui dut pourtant attendre jusqu'à l'âge de quatre-vingt-six ans, dans une situation voisine de la misère, que le Parlement lui accordât, en 1888, une pension viagère de 6000 francs, réversible sur sa femme.

Né à Briey (Lorraine) le 13 février 1804, il entra dans le service de santé de l'armée, et en 1847 il était médecin principal, puis médecin inspecteur en 1852. En 1861 il reçut la croix de commandeur. Il prit sa retraite en 1868, comme président du Conseil de santé des armées, après quarante-cinq ans de services et treize campagnes.

La ville de Briey, et la ville d'Alger ont donné son nom à deux rues, et le village florissant de Souk-el-Tieta, dans la province d'Alger, s'appelle aujourd'hui *village Maillot*.

..... Maillot aimait l'armée, il était enthousiaste de ses gloires militaires ; pendant toute sa carrière, alors même qu'il était arrivé, comme président du Conseil de santé des armées,

Digitized by Google

à la plus haute situation du corps, il a ressenti et nous a souvent manifesté un regret, celui de n'avoir pas été exclusivement soldat.

Les malheurs des dernières guerres n'avaient fait qu'exagérer ce sentiment : né sous les murs de Metz, ayant longtemps habité cette forteresse réputée inexpugnable, il avait subi la douleur de voir tomber ce rempart, et, malgré son âge déjà avancé, le regret de n'avoir pu le défendre les armes à la main.

Il était plein de confiance en l'étoile qui l'eût guidé [en cette voie. Pouvons-nous regretter qu'il ne l'ait point suivie, quand nous voyons ce qu'il a fait, en demeurant ce qu'il a été, pour l'armée, à laquelle il a conservé tant de soldats et dont il a assuré la prospérité coloniale?

L'ambition n'était certes pour rien dans ce regret, inspiré tout entier par le sentiment patriotique inné au cœur de tout Français digne de ce nom, et dont cette terre de Lorraine, si féconde en soldats, enfantait, il y a cinq siècles, à Domremy, la plus touchante, la plus glorieuse, la plus héroïque manifestation.

Comme l'a dit le Dr Colin, médecin inspecteur général, rien ne saurait mieux témoigner de la modestie de Maillot que ce fait étrange de la longue période de recueillement et de silence succédant à la publication de son livre, et pendant laquelle il a vécu presque méconnu. C'est en 1835 que paraissait ce livre, dont la vérité profitait immédiatement à tous, assurait le salut de nos malades, aussi bien en Algérie qu'en Crimée, au Mexique, etc., etc.; et l'auteur seul semblait en ignorer l'importance et le succès.

Ne songeant même pas à demander sa place aux Sociétés savantes, prêtes à lui ouvrir leurs portes, il vivait satisfait, suffisamment heureux d'une phrase dont l'auteur, il est vrai, se nommait Littré, phrase qui établissait le rôle génial de Maillot dans la confirmation, au nord de l'Afrique, des observations recueillies sur le sol de la Grèce par le Père de la Médecine.

Les travaux de Maillot sont restés épars jusqu'en 1893. A cette époque, le Comité d'études médicales de l'Algérie les a réunis, et M. le professeur Troland a rappelé, dans une préface émue, pourquoi l'Algérie avait tenu à honneur de faire recueillir les mémoires et documents écrits par Maillot. « Maillot, dit-il, a eu la satisfaction de voir ses idées répandues, au point que le public lui-même se chargerait de les

Digitized by Google

défendre si on venait à les attaquer, satisfaction la plus noble, la plus élevée qu'un médecin puisse rêver.... Il nous a semblé que l'homme à qui l'armée a dû de pouvoir continuer la conquête de l'Algérie, à qui le colon a dû d'entreprendre la conquête du sol par la pioche, il nous a semblé que cet homme méritait de ne pas voir le temps disperser ses travaux et les rejeter dans l'oubli. »

Nous citerons, en suivant l'ordre chronologique, ses différents mémoires.

1. *Note sur les maladies qui ont régné à Bone pendant le mois de juin* 1834 (*Journ. hebd. des Sc. et Instit. méd.*, 1831).

2. *Recherches sur les fièvres intermittentes du nord de l'Afrique* (Mémoire lu à l'Académie de médecine le 30 mai 1835).

3. *Traité des fièvres ou irritations spinales intermittentes.* J.-B. Baillière, 1836.

4. *Lettre du Conseil de santé des armées*, par M. Maillot, *à raison d'une critique contre sa doctrine par M. Gassaud*, médecin en chef de l'hôpital militaire de Bordeaux, 1840. (Lettre insérée dans le XLIXe vol. des *Mém. de méd. milit.*)

5. *Mémoire sur les fièvres pseudo-continues ou fièvres continues à quinquina* (*Gaz. méd. de Paris*, 1846, première réponse à Broussais).

6. *Lettre sur le traitement des fièvres intermittentes de l'Algérie*, adressée à M. le docteur Gouraud, ancien médecin des Invalides à Avignon.

7. *Nouvelles remarques sur les fièvres pseudo-continues* (*Gaz. méd. de Paris*, 1847, deuxième réponse à Broussais).

8. *Documents pour servir à l'histoire des maladies de l'armée d'Afrique* (*Gaz. méd. de Paris*, 1850).

9. *Lettres sur quelques points de l'histoire des fièvres intermittentes*, à M. le Dr Jules Guérin (*Gaz. des hôpit.*, 1882, p. 803).

10. *Notes rétrospectives sur l'origine et le développement de la thérapeutique algérienne* (*Gaz. des hôpit.*, 1883, p. 481).

11. *Morbidité et mortalité de l'armée en France et en Algérie* (Lettre adressée à M. le D^r Le Sourd, directeur de la *Gazette des hôpitaux*. *Gaz. des hôpit.*, 1884, p. 209).

12. *Considérations générales sur l'état sanitaire de la garnison de Bone de 1832 à 1834* (*Gaz. des hôpit.*, 1834, p. 265 et 275).

13. *Revue bibliographique : Traité des fièvres palustres, avec la description des microbes du paludisme*, par M. A. Laveran (*Gaz. des hôpit.*, 1884, p. 517, 533 et 949).

Digitized by Google

14. *Morbidité et mortalité de l'armée en France et en Algérie* (*Gaz. des hôpit.*, 1884, p. 603).

15. *Mon dernier mot sur les fièvres de l'Algérie* (*Gaz. des hôpit.*, 1884, p. 897).

16. *Appendice à mon dernier mot sur les fièvres de l'Algérie* (*Gaz. des hôpit.*, 1884, p. 1033 et 1057).

Maillot ne pouvait se résoudre à abandonner la brèche; en 1884, il publie successivement deux articles qui doivent contenir son « dernier mot sur les fièvres d'Algérie ».

Le dernier écrit de Maillot traite de l'*Influence de la thérapeutique et de l'Hygiène dans la décroissance de la mortalité dans la région de Bone*. L'auteur explique, preuves en main, la grande part qui revient à la thérapeutique; c'est même à elle seule qu'est dû le succès.

Le Dr Quinquaud.

Le Dr Quinquaud, mort en février 1894, s'était fait une place à part dans la direction des recherches scientifiques. Très versé dans l'étude de la chimie, pourvu, grâce à l'intelligente libéralité de l'Assistance publique et du Conseil municipal, d'un laboratoire et d'aides expérimentés, il s'efforçait d'appliquer ses connaissances spéciales aux progrès de la dermatologie. « Il faut, disait-il en 1892, pénétrer profondément dans la connaissance de l'état morbide; il est indispensable de savoir comment l'organisme souffre dans sa constitution intime »; et Quinquaud s'adressait de préférence à la chimie pour arriver à la solution du problème.

L'étude des toxines sécrétées par certains microbes pathogènes l'occupait particulièrement, ces produits étant la cause des maladies infectieuses. Malheureusement la recherche des toxines est hérissée des plus grandes difficultés; on en a la preuve dans le nombre relativement restreint de résultats auxquels était arrivé Quinquaud après huit années de labeur incessant.

Chef de service à l'hôpital Saint-Louis en 1886, le Dr Quinquaud s'adonna spécialement au traitement des maladies de la peau, et son œuvre est considérable, malgré la brièveté de sa vie. La mort l'a surpris en effet en pleine activité de production scientifique; ce qu'il a fait permettait de prévoir ce qu'il aurait produit s'il avait pu poursuivre jusqu'au bout sa carrière hospitalière.

Digitized by Google

A un autre point de vue, Quinquaud laissera un souvenir durable à l'hôpital Saint-Louis : il était orateur et il avait le goût de l'enseignement. Doué d'une voix pénétrante, aux intonations les plus variées, d'une physionomie expressive, d'accents vibrants et chaleureux, il exerçait une grande action sur ses auditeurs. Il avait, dans ces dernières années, inauguré à l'hôpital Saint-Louis, avec le concours d'éminents collaborateurs, un enseignement complet des maladies de la peau et rendu ainsi aux élèves d'incontestables services.

Sa grande puissance de travail lui avait fait franchir rapidement toutes les étapes de la carrière de l'enseignement médical : l'internat, le Bureau central des hôpitaux, l'agrégation à la Faculté et l'Académie de médecine.

Le Dr Paul Labarthe.

Le Dr Paul Labarthe, auteur d'un excellent *Dictionnaire ae Médecine*, a succombé, le 15 avril 1894, aux suites d'une longue et douloureuse maladie, à l'âge de quarante-neuf ans.

Sa compétence en matière d'eaux minérales et les ouvrages qu'il avait publiés sur ce sujet lui avaient acquis la notoriété d'un de nos premiers hydrologues. Il fut aussi l'un de nos écrivains scientifiques les plus répandus ; car il appartenait à de nombreux journaux politiques et médicaux.

Par la gaieté de son caractère et sa nature expansive, le Dr Labarthe était un véritable charmeur, vers lequel on se sentait irrésistiblement entraîné : c'était un esprit fin et original.

Le Dr Paul Fischer.

Le Muséum d'histoire naturelle compte, sous le titre modeste d'*aides-naturalistes*, des savants presque toujours de premier ordre, qui sont en réalité les suppléants des professeurs. Plusieurs ont passé leur vie entière dans cet emploi inférieur et ne sont jamais arrivés au professorat. Tel est le cas du Dr Paul Fischer, depuis trente ans l'aide-naturaliste de la chaire de paléontologie, qui est mort le 29 novembre 1893, d'une fluxion de poitrine, laissant derrière lui un bagage immense qui ne lui a rapporté qu'un peu de gloire, ou plutôt de notoriété.

Le Muséum d'histoire naturelle a tenu à célébrer dignement

Digitized by Google

les obsèques de celui qui avait rendu tant de services à la science et à l'enseignement. M. Albert Gaudry, professeur de paléontologie, dont M. Fischer était l'assistant et l'ami, a parlé au nom du Muséum. Après une émouvante allocution de M. Milne-Edwards, M. Jannetaz a prononcé un discours, au nom des assistants du Muséum; M. Oustalet a pris la parole au nom de la *Société zoologique*, dont M. Fischer avait été président, et M. Schlümberger a dit quelques mots au nom de la *Société géologique*, dont le défunt avait été aussi président.

Né à Paris le 7 juillet 1835, Paul Fischer, ayant perdu son père à l'âge de trois ans, fut appelé par sa famille à Bordeaux et y fit ses études médicales. Il fut reçu interne dans les hôpitaux de Paris en 1859.

Il entra en 1861 au Muséum d'histoire naturelle comme aide-naturaliste du professeur d'Archiac, et en 1863 il fut reçu docteur en médecine à la Faculté de Paris. En 1870, au moment de la guerre, il partit, en qualité de chirurgien aide-major, et sa belle conduite lui valut la croix de la Légion d'honneur.

Revenu à Paris, il reprit sa place d'aide-naturaliste auprès du nouveau professeur de paléontologie, M. Gaudry.

A partir de ce moment, il se livra à d'incessants travaux de zoologie, notamment sur les mollusques. Il dirigeait le *Journal de Conchyliologie*; d'autre part, parmi ses travaux de paléontologie, nous citerons : la *Paléontologie de l'Asie Mineure*, en collaboration avec MM. d'Archiac et de Verneuil; les *Animaux fossiles du mont Leberon*, en collaboration avec MM. Gaudry et Tournouër (1873); la *Paléontologie de l'île de Rhodes* (1877). Parmi ses travaux sur les mollusques figurent : l'*Histoire des Mollusques du Mexique et de l'Amérique centrale* (1869-1888, 3 vol., en collaboration avec Crosse) et l'*Histoire des Mollusques de Madagascar*. Son œuvre capitale en conchyliologie est son *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique*, publié en 1887, qui demeurera l'un des monuments les plus importants de cette science, et qu'il avait commencé simplement comme une nouvelle édition du *Manual of Mollusca* de S. P. Woodward.

Paul Fischer a publié plus de 300 mémoires sur les différentes branches de la zoologie. Il a attaché son nom aux célèbres campagnes sous-marines du *Travailleur* et du *Talisman*, où il était le plus ardent au travail.

Mais c'est au laboratoire du Jardin des Plantes qu'il a rendu

Digitized by Google

le plus de services aux travailleurs. La connaissance des terrains est devenue, dans beaucoup de cas, indispensable aux industriels et aux savants, et c'est surtout par la détermination des fossiles que l'on découvre l'âge des terrains; cette détermination est difficile, mais on savait que dans le laboratoire de paléontologie du Muséum se trouvait M. Fischer. On lui apportait les fossiles, il les déterminait, et quoiqu'on le dérangeât sans cesse, sa bienveillance ne se lassait jamais. Les consultants sortaient du laboratoire sachant sur quel terrain ils allaient s'engager. Ils réussissaient quelquefois et s'enrichissaient; quant au Dr Fischer, quel profit en retirait-il? Aucun, sauf la satisfaction d'avoir aidé des travailleurs.

Il était connu pour la distinction de son esprit et l'urbanité de ses manières. Les jeunes gens étaient assurés de trouver auprès de lui des encouragements et des conseils. Il laisse un fils, M. Henri Fischer, qui commence brillamment, lui aussi, la carrière scientifique.

Eugène Catalan.

Jadis Eugène Catalan, professeur de mathématiques spéciales, était recherché par les aspirants à l'École polytechnique, à une époque où il n'existait pas, comme aujourd'hui, un grand nombre d'institutions préparatoires aux écoles savantes; il était en voie d'arriver très haut dans l'enseignement supérieur, quand ses opinions politiques avancées arrêtèrent sa carrière universitaire. Républicain ardent, il refusa en 1852 le serment au gouvernement impérial, ce qui le fit destituer.

Après quelques années de luttes, Catalan, ne pouvant trouver à Paris les ressources nécessaires, accepta la chaire d'analyse mathématique qui lui fut offerte à l'Université de Liège, et il vécut en Belgique jusqu'à ces dernières années.

Il était né le 30 mai 1814, à Bruges, alors ville française, ce qui lui permit de se réclamer de la qualité de Français pour se présenter et être admis, en 1833, à l'École polytechnique; son père était architecte à Bruges, mais il vint de bonne heure habiter Paris. Il avait remporté le premier prix de mathématiques au Concours général des lycées de Paris. Devenu élève de l'École polytechnique, il en était sorti dans un bon rang, et il entra à l'École des Ponts et Chaussées; mais par un

Digitized by Google

scrupule de conscience[1] il donna sa démission d'ingénieur, pour aller modestement enseigner les mathématiques au collège de Châlons-sur-Marne.

De Châlons, il collaborait activement au *Journal de Mathématiques* et au *Journal de Mathématiques pures et appliquées* de Liouville; c'est ce qui le fit appeler en 1838 à Paris, où venait de s'ouvrir l'École préparatoire de Sainte-Barbe. Il fut attaché comme professeur à cette école.

Il fut reçu docteur ès sciences en 1846 et admis le premier au concours d'agrégation des collèges. On lui accorda alors la chaire de mathématiques spéciales au collège Charlemagne, et plus tard au lycée Saint-Louis.

Le coup d'État de 1851 arrêta net sa carrière; il vécut pendant quelque temps de l'enseignement libre ou de quelques cours dans les institutions Jauffret, Barbet, Lesage, etc. C'est alors qu'il publia ses *Manuels* et ses ouvrages classiques, si estimés pour leur élégance et leur clarté; il avait déjà fait paraître d'importants mémoires sur les parties les plus diverses des mathématiques : sur la théorie des élassoïdes, — sur la théorie générale de la transformation des intégrales multiples, travail couronné en 1840 par l'Académie de Belgique et complété en 1846 par un autre mémoire, — sur le calcul des probabilités, — sur les séries, — sur les nombres de Bernoulli, — enfin son beau *Mémoire sur les Polyèdres*.

C'est en 1865 qu'il se décida à accepter la chaire d'analyse mathématique qui lui était offerte à Bruges. Depuis cette époque jusqu'à sa retraite en 1884, il s'occupa principalement des intégrales eulériennes, — des fonctions x^n de Legendre, — de la théorie des nombres, — de *Recherches sur quelques produits infinis*, mémoire dans lequel il aborde les problèmes les plus ardus des hautes mathématiques, — de la théorie générale des surfaces réglées, — des courbes gauches, — des surfaces d'ondes.

Catalan venait tous les ans prendre part aux séances de l'*Association française pour l'avancement des sciences*.

Catalan n'interrompit jamais sa collaboration aux journaux de mathématiques; en 1885, on lui connaissait plus de quatre cents mémoires originaux. Il continua ainsi, jusqu'à sa dernière heure. Un mois avant sa mort, l'Académie des sciences de Bruxelles publiait de lui un théorème des plus simples,

1. Les élèves de l'École s'étaient cotisés pour payer sa pension. Il ne voulut pas leur faire concurrence et se retira de la promotion.

Digitized by Google

des plus originaux et des plus féconds : « Le carré de la somme de n carrés est décomposable en n' carrés. » Les épreuves du numéro de février 1894 du *Journal de mathématiques spéciales* furent corrigées par lui peu de jours avant sa mort.

L'Université de Liège lui décerna, le 7 décembre 1885, l'*éméritat*; à cette occasion, ses élèves lui firent hommage de son portrait, dû au pinceau de M. Delperée.

Voici la liste des ouvrages publiés par Catalan : *Éléments de géométrie*, in-8°, Paris 1848, Liège 1863. — *Théorèmes et problèmes de géométrie élémentaire*, in-8°, Paris 1852, 6e édition, 1879. — *Traité élémentaire de géométrie descriptive*, 2 vol. in-8°, Paris 1852, 5e édition, 1881. — *Manuel du Baccalauréat ès sciences*, in-12, 5 parties, Paris 1852, réimprimé très souvent depuis. — *Manuel des candidats à l'École polytechnique*, 2 vol. in-12, Paris 1857-1858. — *Traité élémentaire des séries*, gr. in-8°, Paris 1860. — *Cours d'Analyse de l'Université de Liège*, in-8°, Liège 1870, 2e édition, 1879. — *Application de l'Algèbre au Code civil : l'article* 757 br. in-8°, Paris, 1862, 2e édition, 1871. — *Notions d'Astronomie*, in-12, 1860. Ce volume a eu trois éditions. — *Mélanges mathématiques*, in-8°, 1867, nouvelle édition 1885-1887-1888, 3 volumes gr. in-8°.

Paul Jousselin.

Parmi les appareils de sûreté qui fonctionnent sur nos voies ferrées, l'appareil dit *Jousselin* occupe depuis vingt ans une grande place, en concourant à assurer la connaissance de l'état de la voie, de concert avec les signaux sémaphoriques et les enclenchements des rails. L'instrument dont il s'agit permet aux agents d'ordre inférieur d'échanger avec rapidité les signaux télégraphiques. Paul Jousselin, l'inventeur de cet appareil électrique, est resté attaché au service de la voie du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée pendant plus de trente-trois ans.

Président la Société des Ingénieurs civils, il est décédé à Paris le 13 novembre 1893, à l'âge de soixante-trois ans. Petit-fils et fils d'ingénieurs des Ponts et Chaussées, il entra à l'École centrale des arts et manufactures; c'est au chemin de fer du Nord qu'il fit ses débuts en 1852. En 1857, il passa à la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, où il occupa

Digitized by Google

successivement le poste d'inspecteur principal et celui de chef de la 3e division. Il ne quitta cette Compagnie qu'en 1892, pour prendre sa retraite.

En outre il devint expert près les Cours, les Tribunaux et le Conseil de préfecture de la Seine; pendant trente-huit ans il fut chargé d'élucider les affaires les plus compliquées et les plus délicates. Il fut membre du comité d'organisation de l'Exposition de 1878, du comité technique d'électricité de l'Exposition de 1889, du jury des récompenses de la classe d'électricité, président de l'Association amicale des anciens élèves de l'École centrale en 1891, président de la Société des Ingénieurs civils en 1893.

Il laisse un fils, M. Armand Jousselin, ingénieur, sorti en 1892 de l'École centrale.

Hallopeau.

Alfred Hallopeau, ancien professeur à l'École centrale des arts et manufactures, ingénieur du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée au service des usines, est décédé à Paris le 28 avril 1894.

De 1869 à 1885, Hallopeau fut répétiteur du cours de métallurgie professé à l'École centrale par l'éminent M. Jordan; il devint en 1886 professeur, à la même école, du cours d'éléments de construction et d'organes de machines. En 1888 il donna la traduction de l'ouvrage de sir Lowthian Bell : *Principes de la fabrication du fer et de l'acier*, et reçut un prix de la Société d'Encouragement.

En 1889, il publia diverses notes sur l'emploi de l'acier doux (fer fondu) dans la construction des ponts métalliques, et sur la qualité des aciers pour rails et accessoires. A l'Exposition universelle de 1889, il fut membre du comité d'admission de la classe 41 (produits de la métallurgie) et de la Commission d'organisation du Congrès international des mines et de la métallurgie. Il fit au Trocadéro une conférence très remarquée sur « l'Art de la métallurgie en 1789 et en 1889 ».

Herscher.

Les étuves à vapeur à haute pression de MM. Geneste et Herscher sont répandues dans tous les pays, et les construc-

Digitized by Google

teurs de ces appareils n'ont cessé de les perfectionner : l'on sait quelle importance ont aujourd'hui les appareils de désinfection contre les épidémies.

Ch. Herscher, l'un des chefs de la maison Geneste et Herscher, savant de premier ordre, a été emporté brusquement le 25 février 1894; il n'était âgé que de cinquante-six ans. La haute expérience qu'il avait acquise dans sa carrière industrielle, toute consacrée à la science de l'hygiène publique, fut d'un précieux secours à la Chambre de commerce lorsque celle-ci décida, en 1893, la revision des conditions de sécurité et d'hygiène que doivent remplir les établissements qui constituent son domaine. A la chambre syndicale des mécaniciens, qu'il présidait, on connaissait le dévouement sans bornes dont il était animé pour toutes les œuvres utiles. Il était vice-président de la *Société des Ingénieurs civils* depuis 1891. A ses obsèques on a pu rappeler son rôle important dans l'industrie et les services inappréciables rendus par lui à l'hygiène publique.

Diacon.

Diacon (Émile-Jules), directeur de l'École supérieure de pharmacie de Montpellier, est mort le 29 décembre 1893. Né à Montpellier le 14 juillet 1827, pharmacien le 5 août 1857, il s'était voué aux études de physique et de chimie et avait présenté pour le doctorat ès sciences, en 1864, deux thèses intéressantes : *Recherches sur la solubilité des mélanges salins* et *Recherches sur l'influence des éléments électronégatifs sur le spectre des métaux*. En 1867, il concourut pour l'agrégation, et fut, presque immédiatement après son succès, chargé du cours de chimie organique, qu'il a professé depuis à l'École de Montpellier. En 1881, il fut nommé directeur de cette école; il représentait depuis deux ans les écoles de pharmacie et les sections de pharmacie des Facultés mixtes au Conseil supérieur de l'Instruction publique.

Sa loyauté et son désintéressement l'avaient fait aimer de tous ceux qui le connaissaient. Il laisse par testament à l'école qu'il a administrée la somme nécessaire à la fondation d'un prix annuel de 200 francs.

Digitized by Google

Gabriel Yon.

Gabriel Yon était constructeur de ballons, mais il était aussi aéronaute expérimenté. Il a effectué de nombreuses ascensions, car il a pratiqué son art pendant sa vie entière. Il avait été le conseil d'Henri Giffard et le constructeur de son célèbre aérostat à vapeur dirigeable; il resta depuis son constructeur préféré.

C'est lui qui exécuta avec Henri Giffard une partie importante du matériel de l'aérostat captif à vapeur qui fut tant admiré lors de l'Exposition universelle de 1878. Depuis il eut la clientèle de l'étranger et construisit des ballons militaires pour la Russie, l'Espagne, la Chine, la Belgique. A l'Exposition de 1889, il obtint une médaille d'or.

Il est mort à l'âge de cinquante-neuf ans. Peu avant sa mort, il présentait à la *Société de Navigation aérienne* une nouvelle soupape, et on lui doit un projet fort bien conçu d'aérostat dirigeable.

L'abbé Fortin.

L'abbé Fortin, curé de Châlette, s'est éteint, le 12 juillet 1894, à l'âge de cinquante-sept ans, dans la pauvre maison presbytérale d'une des communes les plus ignorées de la France, après avoir pratiqué l'astronomie dans des conditions bizarres qui lui avaient fait une réputation.

Il était né à Châteauneuf, dans le département du Loiret, de parents peu aisés, qui réunirent toutes leurs ressources pour l'envoyer au séminaire, où il ne s'occupa que d'études scientifiques. En 1877, il arrivait pour cause de santé dans la cure de Châlette, bourg de 2000 habitants, perdu au milieu d'immenses plaines qu'arrose le Loing, à 2 kilomètres de la vieille et pittoresque cité de Montargis.

Pour répondre aux questions de ses paroissiens, il se procura et se mit à étudier des traités de cosmographie et d'astronomie physique, dont il ignorait jusqu'aux éléments; mais son intelligence était prompte et il eut bientôt fait d'être au courant des principes et d'adopter une théorie.

Il conçut la météorologie par le haut, comme le voulait Le Verrier, météorologie qui interroge les astres; il s'appuyait sur la coïncidence qui a été reconnue quelquefois entre les

Digitized by Google

éruptions ou tempêtes solaires et les accidents météorologiques de notre globe ou les perturbations de l'aiguille aimantée, pour considérer les taches du Soleil comme déterminant les variations du temps sur la Terre.

Au fond, le principe théorique est incontestable; mais faire des taches du Soleil une cause d'influence météorologique sur différents points de notre globe était une grande témérité. Par suite de la rapide rotation du Soleil sur son axe, les taches que son disque peut présenter se déplacent vite, pour reparaître plus tard, altérées ou non. Une telle influence est bien fugitive : elle est loin de pouvoir fournir une base solide aux prédictions météorologiques relatives à notre globe. Acceptable peut-être comme effet général, elle ne peut être considérée comme applicable à des points déterminés de la surface de la Terre. C'est ce que l'on prouva au bon abbé, sans parvenir à le convaincre. Il eut à subir de rudes assauts de la part des savants, notamment de M. Joseph Bertrand, en pleine séance de l'Académie, de M. Flammarion, de M. de Lapparent, etc.

Les premières prédictions de l'abbé Fortin furent d'une surprenante justesse et assurèrent son crédit; mais l'année 1893, avec sa sécheresse persistante, qu'il était loin d'avoir prévue, lui apporta de cruels mécomptes, que ses adversaires ne manquèrent pas de faire ressortir. Il continua de faire paraître un bulletin bi-mensuel de prédictions, un *Almanach astronomique*, qui avait un grand débit.

Pour favoriser ses observations, il avait construit un instrument nouveau et des plus bizarres, sinon incompréhensible, qu'il appelait le *magnétomètre*, qui avait le don, il l'assurait du moins, d'enregistrer les variations du magnétisme à la surface du Soleil.

On a parlé quelquefois de l'*Observatoire de l'abbé Fortin.* Il se composait en tout de la chambre du curé, d'un aspect assez misérable, où l'on voyait le *magnétomètre*, un thermomètre et un hygromètre.

Au milieu de la pièce, et sur un immense trépied, s'élevait l'énorme lunette astronomique, inestimable don d'enthousiastes adeptes.

L'abbé Fortin est mort sans être aucunement désabusé de sa théorie, ni découragé par les critiques qu'elle avait soulevées. Il avait foi en son œuvre, et méritait à ce titre d'être sauvé de l'oubli.

Digitized by Google

Dutreuil de Rhins.

Le monde géographique a été douloureusement ému par la nouvelle inattendue de la mort de Dutreuil de Rhins, au moment où l'on espérait son retour très prochain.

Le vaillant explorateur avait commencé par exécuter de nombreux voyages comme capitaine au long cours; de 1874 à 1876 il visita l'Annam, où il commandait une canonnière, et il dressa une remarquable carte de l'Indo-Chine; il fut amené ainsi à s'occuper de la cartographie du Thibet. On pourrait rappeler son voyage en Égypte, au temps de la révolte d'Arabi-Pacha; au Congo il fut le collaborateur zélé de M. de Brazza. Il retourna au Thibet et pendant plusieurs années il groupa et compara les documents nombreux, mais contradictoires, qu'on possède sur les mystérieuses rivières des solitudes glacées du Thibet : on sait que c'est un des problèmes hydrographiques les plus compliqués que d'identifier ces cours d'eau avec les grands fleuves qui débouchent dans l'océan Indien. La Société de Géographie a publié des cartes schématiques où il coordonne les différentes hypothèses admissibles.

Après avoir nettement formulé le problème, il voulut le résoudre *de visu*, et en 1890 il partit pour l'Asie avec une mission du Ministère de l'Instruction publique et de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.

Il pénétra dans la Kachgarie, visita les parties les plus reculées du bassin du Tarim, puis pénétra dans le Thibet par son bord occidental et traversa le Thibet septentrional de l'ouest à l'est. Son itinéraire n'est pas encore connu; on sait cependant qu'il a dû s'approcher de Si-Ning. Jusqu'en mars 1894 la Société de Géographie reçut de lui des nouvelles suivies, qui faisaient prévoir de vraies découvertes géographiques.

Une dépêche du gouvernement chinois a brusquement annoncé, en août 1894, qu'il venait d'être assassiné par des Thibétains; et aujourd'hui on attend le retour de M. Grenard, son compagnon de voyage, pour avoir des détails sur cette fin lamentable.

Dutreuil de Rhins était né en janvier 1846.

Sa dernière exploration aura permis de découvrir les sources du Mékong et du Yang-tsé-Kiang; malheureusement les collections et les documents accumulés pendant quatre années

Digitized by Google

ont été dispersés presque complètement et sans doute à tout jamais, et M. Grenard ne rapportera guère que des souvenirs de cette traversée du continent asiatique dans sa zone la moins connue. La France et la science géographique ont perdu en Dutreuil de Rhins un homme de grand cœur et une puissante intelligence.

Ferdinand de Lesseps.

Ferdinand de Lesseps n'était point un homme de science au sens exact du mot : il n'était point ingénieur, la physique et la chimie lui étaient absolument étrangères, les sciences naturelles ne l'ont jamais occupé, pas plus que les mathématiques; et cependant nous n'avons pas besoin de dire pourquoi il mérite une place dans ce livre.

C'est à lui qu'on doit cette grande voie internationale maritime qui a réellement révolutionné la face du monde et créé de nouveaux courants commerciaux d'une intensité à nulle autre pareille.

C'est dans la carrière consulaire qu'il fit ses débuts dans la vie, au sortir du collège Henri IV. Dès 1825 il était attaché au consulat de Lisbonne, et, après quelques années passées au Ministère, dans la section commerciale, il était nommé vice-consul au Caire, en 1833, là même où il devait par la suite jouer un rôle si brillant; il fut même à deux reprises chargé de la gestion du consulat général d'Alexandrie. Nous n'avons pas à rappeler les divers postes par lesquels il passa; disons seulement qu'il sortit en 1849 de la carrière diplomatique pour s'être montré opposé à l'occupation violente de Rome par les Français. Rejeté dans la vie privée, il se rendit en Égypte en 1854.

Étant entré en relations avec le vice-roi Mohammed-Saïd-Pacha, il résolut d'entreprendre le percement de l'isthme de Suez. Il fallait pour cela triompher de l'opposition de jaloux de toutes sortes : il se mit à l'œuvre, et il se voua à cette magnifique entreprise avec une ardeur et une ténacité que rien ne put rebuter. Dès 1855 commencèrent les études préparatoires, dont il publia les résultats en une brochure volumineuse. Il avait bien l'assentiment complet du vice-roi, mais celui-ci n'osait guère l'avouer publiquement, car longtemps le gouvernement turc, à l'instigation de l'Angleterre, refusa d'accorder l'autorisation d'ouvrir le canal.

Digitized by Google

Il faut bien dire du reste que des ingénieurs autorisés, des hommes d'État, condamnèrent hautement cette œuvre comme irréalisable. Néanmoins M. de Lesseps réussit à vaincre toutes les oppositions, à réunir un capital de 200 millions. En 1859 les travaux étaient commencés et en 1869, le 20 novembre, les deux mers étaient réunies.

On sait quels services toujours plus grands le canal de Suez rend à la navigation et au commerce du monde.

M. de Lesseps, après avoir songé à établir un chemin de fer entre la Russie et l'Asie centrale, projet qui se réalise actuellement, entreprit le percement du canal de Panama. On sait trop quelle fut la malheureuse issue de cette entreprise : elle ne ressemblait en rien à celle de Suez. Lesseps avait trop compté sur son étoile et il se précipita en aveugle dans une catastrophe où il entraîna ses souscripteurs sans se rendre compte de l'impossibilité de cette œuvre nouvelle.

Le grand âge avait troublé son intelligence; il n'y avait eu du reste qu'imprudence de sa part, et il n'en reste pas moins l'homme qui a ouvert une route nouvelle à la surface du globe.

Il est mort le 7 décembre 1894; il était né à Versailles le 19 novembre 1805.

Duchartre.

Né le 27 octobre 1811 à Portiragues (Hérault), Pierre Duchartre est mort le 6 novembre 1894 à Paris. Ayant terminé ses études à Montpellier, il vint passer son doctorat à Paris, fut attaché comme agrégé, en 1840, à la Faculté des siences de Paris et nommé professeur à l'Institut agronomique de Versailles en 1848. En 1860, il fut rappelé à la Faculté de Paris pour remplacer Payer dans la chaire de botanique. Il s'y fit remarquer par la clarté de son enseignement et la sûreté de son savoir; il avait eu l'idée fort utile d'annexer des travaux pratiques à son cours. Depuis 1886 il était à la retraite.

Comme on a pu le dire à l'Académie, c'était l'homme du travail assidu; chaque jour avait pour lui une tâche qui devait apporter son résultat. Marchant avec le progrès, doué d'une clairvoyance extraordinaire, il a fait porter ses études sur les sujets les plus divers dans le vaste domaine de l'anatomie, de la physiologie végétale et de la botanique descrip-

Digitized by Google

tive. Il a reconnu la nécessité de remonter à l'origine des organes pour bien en comprendre la structure et la fonction ; il a jeté le fondement de l'organogénie, cette méthode d'analyse féconde devenue aujourd'hui d'un emploi si général. Il étudiait de très près la tératologie. Des expérience célèbres lui ont permis de combattre efficacement l'oïdium.

Sous une apparence frêle, il avait une organisation pleine d'énergie ; c'était un esprit d'une vaste érudition et d'une lucidité extraordinaire ; à une grande bienveillance il joignait une indépendance absolue de caractère.

Membre de l'Académie des sciences depuis 1865, il était secrétaire perpétuel de la Société d'Horticulture et membre des plus actifs de la Société d'Agriculture.

J. Macé.

On comprendra qu'on apprécie particulièrement ici ceux qui se livrent à la vulgarisation scientifique : aussi ne voulons-nous point laisser partir sans un mot de regret M. J. Macé.

Littérateur délicat, on peut dire que J. Macé a consacré sa longue existence à l'enseignement ; laborieuse et utile a été sa vie. Il cherchait constamment à faire pénétrer les vérités de la science chez les petits et les humbles, dans le peuple et dans l'esprit des enfants. Il est surtout un livre de lui que tout le monde devrait connaître : c'est l'*Histoire d'une bouchée de pain*.

Il est impossible de trouver un ouvrage qui donne les explications scientifiques les plus compliquées sous une forme plus facile et plus claire : c'est tout un traité de l'organisme humain dans ses fonctions digestives. Mais ces phénomènes ardus y sont présentés d'une façon vraiment charmante et qu'il est impossible, même aux petits enfants, de ne pas comprendre. Combien de grandes personnes, même censées instruites, auraient à apprendre dans ces descriptions qui paraissent enfantines et qui sont pourtant profondément vraies.

J. Macé a écrit bien d'autres livres pour les enfants, tels que les *Serviteurs de l'estomac* ; mais l'*Histoire d'une bouchée de pain* suffirait à lui donner des droits à notre souvenir reconnaissant.

Né à Paris le 22 avril 1815, il est mort à Mouthiers (Aisne) le 13 décembre 1894 ; d'une famille d'ouvriers, il put pourtant recevoir une instruction complète au collège Stanislas,

Digitized by Google

où il fit ensuite un cours d'histoire. Il fut ensuite répétiteur à Louis-le-Grand, puis maître de conférences à Henri IV. Le coup d'État brisa du reste sa carrière professorale. C'est Macé qui organisa la Société des bibliophiles du Haut-Rhin; il prit la plus grande part à la fondation de la Ligue de l'enseignement.

Henri Hertz.

Le Dr Henri Hertz était un des plus éminents électriciens de l'Europe. Il vient de mourir, très jeune encore, à 37 ans, avant d'avoir donné tout ce que la science attendait de lui, d'après la découverte éclatante dont il avait enrichi l'électricité dynamique.

Né à Hambourg en 1857, Hertz avait fait jusqu'en 1878 ses études d'ingénieur, qu'il abandonna à cette époque pour la physique. En 1880, il obtint le grade de docteur en philosophie, après avoir suivi les leçons de Kirchhoff et de Helmholtz. Il fut pendant trois ans l'assistant de ce dernier, qu'il quitta en 1883; puis il occupa une place de *privat-docent* (professeur particulier) à l'Université de Kiel. Il passa bientôt à celle de Carlsruhe, enfin à celle de Bonn, où on lui accorda la chaire de Clausius, comme au seul homme capable de remplacer le célèbre électromathématicien.

C'est dans le laboratoire de l'Université de Bonn qu'il exécuta ses belles expériences.

Préoccupé de saisir les rapports entre l'électricité et la lumière, convaincu de l'identité des radiations électriques et lumineuses, il remarqua d'abord que les décharges électriques deviennent plus faibles quand on illumine par des rayons extra-violets les surfaces entre lesquelles éclate l'étincelle électrique. Il aborda la question beaucoup plus importante de la propagation de l'induction électrique, et il démontra que les ondes électriques produites par des décharges de grande fréquence sont identiques, à la fréquence et à la longueur près, aux ondes thermiques ou lumineuses. Il inventa et créa de

Digitized by Google

toutes pièces, dans ce but, les moyens de produire les ondes électriques d'une manière continue, ainsi que l'appareil qui permet d'analyser ces ondes, appareil aujourd'hui classique connu sous le nom de *résonateur*. Il mit en évidence la réflexion, l'interférence, la réfraction, etc., des ondes électriques et confirma par des expériences nombreuses l'identité de tous les phénomènes de radiation et leur origine commune, l'éther en vibration, ces divers phénomènes n'étant caractérisés que par la longueur des ondes et leur fréquence. La nature intime de ces vibrations nous échappe encore; il est même probable qu'elle nous échappera toujours, mais nous devons un hommage reconnaissant à ceux qui cherchent à soulever le voile qui nous cache la vérité.

Dans d'autres expériences moins précises que celles exécutées avec le *résonateur*, Hertz obtenait, par réflexion sur un miroir parabolique, un véritable faisceau de rayons de force électrique, capables de se réfléchir et de se réfracter exactement comme un rayon de lumière. L'expérience était belle : si l'identité de la lumière et de l'électricité n'était pas encore une vérité entièrement démontrée, elle devenait, comme on l'a très justement dit, « autre chose qu'une hypothèse séduisante ».

La fortune scientifique de Hertz a été brillante et rapide, mais sa modestie resta inaltérable. En 1889, il reportait tout l'honneur de ses travaux à Faraday et à Maxwell; mais il s'est élevé à la taille de ces génies. L'Académie des sciences, en lui accordant le *prix Lacaze*, rendit un juste hommage à sa découverte.

Helmholtz.

Personne n'ignore les grands travaux accomplis par le physicien allemand dans l'étude approfondie des phénomènes de l'acoustique et de l'optique. L'*ophtalmoscope*, qui permet d'éclairer vivement le fond de l'œil, et d'examiner l'état de la rétine, a été le fruit de ses recherches, et l'on connaît les services de tous les instants que rend cet appareil.

Helmholtz s'attacha à étudier minutieusement les phénomènes des sons, et il donna, en 1862, sa belle *Théorie des impressions des sons*. Il étudia aussi la chaleur; dans un ordre plus général, il a donné *De la conservation de la force*, écrit en 1847, et traduit en français en 1869, puis le *Manuel d'optique*

Digitized by Google

physiologique, écrit en 1856, qui fut traduit en français en 1867.

Helmholtz fut un vulgarisateur émérite ; c'est ainsi qu'il publia ses *Leçons scientifiques populaires*. Dans la même intention, il donna successivement *le Son et la Musique*, les *Causes physiologiques de l'harmonie musicale* et l'*Optique de la peinture*. Tout artiste, peintre, musicien, acteur, trouvera dans les ouvrages d'Helmholtz des conseils qui lui seront d'un grand secours dans l'exercice de son art.

Helmholtz est mort à l'âge de soixante-treize ans. Né à Potsdam, le 31 août 1821, fils d'un professeur, il fit des études de médecine et entra dans la médecine militaire, puis il fut nommé professeur d'anatomie à l'Académie des beaux-arts de Berlin. Il obtint d'être nommé à Kœnigsberg professeur de physiologie : c'est cette dernière science qu'il professa à Bonn, et plus tard à Heidelberg. En 1871, il obtint à l'Université de Berlin la chaire de physique, qu'il conserva jusqu'à sa mort.

En 1870, Helmholtz fut élu correspondant de l'Académie des sciences de Paris, et le 15 juin 1892 il fut nommé associé étranger. Lors du centenaire de l'Université de Montpellier, en 1890, il y fut envoyé comme délégué de l'Université berlinoise et reçut les insignes de grand'croix de la Légion d'honneur.

Marignac.

Au temps où J.-B. Dumas attirait autour de sa chaire la foule des élèves de la Sorbonne, le nom de Marignac était fort connu, car Dumas aimait à invoquer les recherches et l'autorité du chimiste genevois. La génération présente l'a oublié.

Jean-Charles Galissard de Marignac, né le 24 avril 1817 à Genève, admis à dix-huit ans à l'École polytechnique, en sortait deux ans après, le premier de sa promotion, et entrait à l'École des Mines.

Il se rendit à Giessen, et travailla dans le laboratoire de cette Université. La ville de Genève l'appela bientôt à occuper une chaire de chimie et de minéralogie à la Faculté des sciences.

Il a professé la chimie à Genève pendant trente-sept ans. En 1878, lors de la transformation de l'ancienne Académie

Digitized by Google

de Genève en Université, il prit sa retraite pour se vouer entièrement à ses recherches scientifiques.

Ses remarquables travaux sur la détermination des poids atomiques, — dont les premiers ont été publiés en 1842 et 1843, — attirèrent l'attention des chimistes. Marignac y faisait preuve d'une patience, d'une exactitude et d'une habileté qui n'ont certainement été égalées que par un bien petit nombre d'expérimentateurs. Ces recherches, poursuivies pendant de longues années, sont relatives à dix-huit corps simples.

Pour fixer les formules des corps composés, la loi de l'isomorphisme jouait alors un grand rôle. Marignac, qui avait été frappé de la belle découverte de Mitscherlich, chercha à accumuler les observations de nature à préciser les rapports entre la forme cristalline et la constitution chimique. Il procéda ainsi à un très grand nombre de déterminations cristallographiques, exécutées avec ce même soin, cette même exactitude, qu'on retrouve dans tous ses travaux.

Les recherches minéralogiques ont beaucoup occupé Marignac. Les bases alcalines et terreuses, produits rares et peu connus, ont exercé sa patiente sagacité. Outre les nombreuses analyses de minéraux, on lui doit des recherches sur les fluorures.

La physique ne lui était pas étrangère, car il a publié diverses recherches sur la chaleur spécifique et les coefficients de dilatation des dissolutions salines.

Marignac était donc avant tout un expérimentateur; cependant il publia des mémoires sur l'hypothèse de Prout concernant les poids atomiques des corps simples, sur la variabilité des poids atomiques et sur la classification des corps simples.

Galissard de Marignac fut élu membre correspondant de l'Académie des sciences de Paris; la *Société de chimie* de Londres, celle de Berlin, ainsi que plusieurs associations savantes de l'Europe, le comptaient depuis longtemps au nombre de leurs membres honoraires. Enfin la *Société royale de Londres* lui décernait, il y a quelques années, la grande médaille de Davy, digne récompense d'une carrière consacrée tout entière à la science et au travail.

Jablochkoff.

Le physicien russe à qui l'on doit l'invention de la bougie électrique à arc et qui a donné le signal de l'application géné-

Digitized by Google

rale, industrielle, de l'éclairage électrique, est mort, au commencement du mois d'avril 1894, dans le gouvernement de Saratof, son pays natal.

Paul Jablochkoff, né à Serdobsk, le 14 septembre 1847, appartenait à une famille distinguée, en possession d'une certaine aisance. Destiné au métier des armes comme son frère, mort lieutenant-colonel du génie, il fit ses études à l'École du génie militaire de Saint-Pétersbourg. Il en sortit, en 1866, à l'âge de dix-neuf ans, avec le grade de lieutenant.

Comme il manifestait déjà un goût décidé pour les sciences, il fut envoyé à l'École militaire *galvanotechnique*, établissement que le gouvernement russe a créé pour former les officiers qui auront à accomplir au régiment des travaux nécessitant des connaissances spéciales en physique ou en mécanique. Entré dans cette école en 1868, il la quitta après avoir terminé ses études et retourna dans son régiment. Il avait la double qualité de *chef de la compagnie des mines galvaniques* et *d'aide de camp de régiment*. Dans la *compagnie des mines galvaniques*, le jeune officier commença de s'initier, par la voie pratique, aux phénomènes généraux de l'électricité. Ses aptitudes ayant été remarquées, il fut appelé, en 1871, à la direction générale des télégraphes de Moscou à Koursk.

Comme directeur d'une ligne télégraphique assez étendue, Paul Jablochkoff eut à sa disposition les ateliers où se construisaient et se réparaient tous les appareils télégraphiques, ce qui lui permit d'étudier de près l'électricité, au point de vue pratique. C'est alors qu'il commença de s'intéresser au perfectionnement de l'éclairage électrique.

En 1875, il résolut de renoncer à son emploi pour s'adonner à des recherches scientifiques dont la pensée l'occupait sans cesse et se perfectionner dans la connaissance de l'électricité, afin de mener à bien un système tout nouveau qu'il entrevoyait, et qui consistait à faire brûler sans aucun appareil les charbons de l'arc voltaïque consacrés à l'éclairage.

Bien que son administration voulût le retenir, il décida de se rendre à l'Exposition de Philadelphie, pour y étudier l'état et les ressources de l'éclairage par l'électricité.

Jablochkoff s'arrêta à Paris, avant de s'embarquer pour le Nouveau Monde : il ne devait pour ainsi dire plus en sortir. La capitale de la France présentait au savant voyageur en quête d'études techniques ce que nulle autre cité des deux mondes n'aurait pu lui offrir : c'est ce que fit comprendre à

Digitized by Google

Jablochkoff le chef de la maison Bréguet, avec lequel le voyageur russe s'était mis en rapport dès son arrivée.

Il y avait en ce moment à Londres une Exposition nationale d'appareils scientifiques : Bréguet le chargea d'aller représenter sa maison à cette Exposition. C'était pour notre jeune physicien la meilleure manière de s'initier à l'état de la question qu'il voulait étudier.

Ayant accompli à Londres cet office, Paul Jablochkoff revint à Paris ; le savant physicien-constructeur Bréguet mit ses ateliers à sa disposition pour perfectionner une invention qui attendait encore son complément.

Nous dirons toutefois que Bréguet n'admettait notre inventeur dans ses ateliers qu'en qualité d'ouvrier électricien, payé à la journée comme les autres ouvriers et tenu aux mêmes obligations.

Jablochkoff réussit à trouver, en travaillant chez Bréguet, ce qui lui manquait pour parachever sa découverte de l'éclairage par l'arc électrique. Voulant supprimer toute espèce de mécanisme, désirant rendre inutile un régulateur quelconque et faire brûler l'arc lumineux comme brûle une bougie ou une chandelle, Paul Jablochkoff avait eu une idée de génie. Il avait eu la pensée de disposer les deux baguettes de charbon parallèlement en face l'une de l'autre, en les séparant par une substance devenant, à la chaleur rouge, conductrice de l'électricité, telle que le kaolin ou le plâtre, et de faire décharger le courant électrique entre les deux extrémités supérieures des deux charbons. Le kaolin ou le plâtre fondent par la température prodigieusement élevée du foyer électrique. Dès lors, à mesure que les charbons s'usent par leur combustion à l'air, le plâtre qui les sépare fond également, se volatilise et disparaît : de sorte que les deux baguettes de charbon brûlent régulièrement, et de haut en bas, comme une chandelle ou une bougie. De là le nom de *bougie électrique*, parfaitement justifié, de titre et de fait.

Seulement les deux charbons ne brûlent pas avec la même vitesse : le charbon attaché au pôle positif brûle deux fois plus vite que le charbon négatif. C'est ce qui arrivait avec la bougie Jablochkoff. Les deux pointes libres n'étaient bientôt plus en regard l'une de l'autre, et le courant électrique ne passait plus : la bougie s'éteignait, et de cet inconvénient fondamental Jablochkoff n'avait jamais auparavant pu triompher.

C'est dans les ateliers de Bréguet qu'il trouva, après huit mois d'expériences, la solution qu'il cherchait. La machine

Digitized by Google

magnéto-électrique, dite de la Compagnie l'*Alliance*, qui sert à engendrer l'électricité au moyen d'un assemblage de fils de fer tournant autour d'aimants naturels, donne des courants alternatifs. Quand l'électricité est employée à faire naître de la lumière, le courant qui traverse les deux charbons est tantôt positif et tantôt négatif. Ce système était le salut dans le cas dont il s'agit, et l'inventeur le comprit dès qu'il fut initié au jeu de la machine l'*Alliance* : chaque charbon recevant alternativement les deux courants contraires, les deux pointes brûlaient avec la même vitesse, sans que le circuit électrique fût jamais interrompu.

Ainsi fut réalisée la bougie électrique, que l'inventeur porta bientôt à la perfection en la munissant du *commutateur automatique*, qui remplace automatiquement une bougie usée par une baguette nouvelle.

Cet appareil n'a subi, depuis son invention, aucune espèce de modification, et il sert aujourd'hui au grand éclairage électrique, tel qu'il est sorti des mains du physicien russe.

Jablochkoff ne sut retirer qu'un très faible parti pécuniaire de sa magnifique découverte ; les bénéfices allèrent à d'autres qu'à lui.

Dans les derniers temps de sa vie, il dépensait la plus grande partie de son bien dans des recherches, sans issue possible, pour perfectionner la pile de Volta par sa pile au sodium, qui était irréalisable dans la pratique. Sa pile à combustion de charbon, et sa pile auto-accumulatrice, qui, d'après une note présentée par Jamin à l'Académie des sciences, devait produire l'énergie électrique à raison de 25 centimes le cheval-vapeur, le menèrent à un échec.

Jablochkoff fut un des premiers à étudier la distribution des courants par les bobines d'induction et la division des courants par l'emploi des condensateurs. Il fit construire une machine *dynamo* à circuit alternatif, qui figura à l'Exposition d'électricité en 1881, et, peu de temps après, un moteur électrique sans fer, tombé aujourd'hui dans l'oubli.

Jablochkoff avait dû entrer comme simple ingénieur à la *Compagnie électrique* à Paris. Atteint et bientôt épuisé par la maladie, il fut forcé de retourner dans son pays natal, à Saratof, où il est mort, à l'âge de quarante-sept ans ; sa santé avait été tout à fait ruinée, non seulement par le travail excessif, mais par les privations de toutes sortes.

Son départ pour la Russie même fut bien difficile à effectuer, car il fallait de l'argent : et pendant deux ans il chercha en

Digitized by Google

vain la somme nécessaire, n'ayant même plus de domicile personnel et réduit à demeurer dans des chambres meublées avec sa femme et son fils.

Enfin, au mois de décembre 1892, il rencontra par hasard son ancien ami le baron Raymond Seillière, qui lui donna les moyens de retourner dans son pays et promit de s'occuper de la liquidation de ses affaires. Il souffrait à la fois d'une maladie de cœur et d'une fluxion de poitrine.

Il est mort laissant les siens sans ressources, après avoir fait une des grandes découvertes industrielles de notre époque.

Van Beneden.

Le naturaliste Van Beneden, qui jouissait d'une grande renommée en Belgique, s'était fait connaître dans tous les pays par sa découverte des migrations et de la propagation du ténia. En France, Van Beneden avait acquis quelque popularité par les ouvrages qu'il avait publiés sur l'histoire naturelle en collaboration avec Paul Gervais.

Mort à Louvain le 8 janvier 1894, il était né à Malines le 16 décembre 1809.

Après avoir reçu une excellente éducation universitaire dans sa ville natale, Van Beneden, qui commençait déjà à étudier les animaux marins des côtes de son pays, fut nommé, très jeune encore, conservateur des collections d'histoire naturelle de Louvain (1831), puis, en 1835, professeur agrégé à l'Université de Gand, et en avril 1836 professeur ordinaire de l'Université catholique à Louvain, où il est resté jusqu'à sa mort. Il y enseignait la zoologie, l'anatomie comparée et la paléontologie animale.

Van Beneden était docteur en droit de l'Université d'Édimbourg, membre de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, et, depuis le 10 juillet 1892, membre associé de l'Académie des sciences de Paris. Il appartenait aussi à plusieurs autres Académies, et faisait partie d'un très grand nombre de sociétés savantes de l'Europe. Il était officier de la Légion d'honneur.

On peut le considérer, en paléontologie, comme le continuateur de Cuvier; ses travaux et ses observations sur les Cétacés sont regardés par les naturalistes comme ayant la plus grande valeur. Il fit aussi des études importantes sur les Annélides

Digitized by Google

et présenta de fort nombreux mémoires à l'Académie des sciences de Paris, par l'intermédiaire de M. de Quatrefages.

Les travaux de Van Beneden, qui ont porté principalement sur l'organisation et les métamorphoses des animaux inférieurs, sont en nombre considérable. Le *Liber memorialis* de l'Université catholique de Louvain, publié dans cette ville en 1887, à l'occasion des fêtes jubilaires de 1884, en énumère 297. Beaucoup ont paru dans les *Nouveaux mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Belgique* et dans les *Bulletins* de la même Académie.

En 1853, l'Académie des sciences de Paris avait mis au concours l'étude du développement des vers intestinaux et la transmission de ces parasites d'un animal à un autre. Van Beneden eut le 1er prix pour la belle découverte que nous citions en commençant. Il y a environ un demi-siècle, la connaissance des vers parasites, ou *vers intestinaux*, préoccupait les zoologistes de tous les pays. M. Blanchard, le premier, avait reconnu que l'ordre des vers vésiculaires ou cystiques devait être rayé de nos classifications, mais ne croyait pas que tout ténia dût commencer fatalement son existence par l'état de cysticerque. Un naturaliste allemand, Kunchenmeister, prouva, il est vrai, que le cysticerque du porc, introduit dans l'estomac de l'homme, se transforme aussitôt en ténia ou ver solitaire.

Van Beneden, à son tour, entreprit une longue suite de recherches sur le développement, les transformations, les migrations des vers parasites ; il fit de nombreuses expériences sur le développement du ténia du chien (*Tænia serrata*), qui a pour origine le cysticerque du lapin, et obtint un résultat admirable.

Parmi ses nombreux ouvrages, il faut citer son *Anatomie comparée* (Bruxelles, 1852), sa *Zoologie médicale*, écrite en collaboration avec Paul Gervais, et son *Iconographie des helminthes ou vers parasitaires de l'homme*, ses monographies de divers mollusques, enfin son ouvrage sur *les Commensaux et les parasites dans le règne animal*, puis une *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles* (Paris, 1868-1877, in-fol.), et sa *Description des ossements fossiles des environs d'Anvers*, dans les *Annales du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique* (1877-1885).

Van Beneden avait un talent remarquable comme dessinateur : la plupart des planches de ses beaux livres d'histoire naturelle étaient dessinées par lui ; il avait l'un des premiers

Digitized by Google

proposé la création de laboratoires de zoologie maritime, et il avait lui-même contribué aux frais de l'établissement de celui d'Ostende.

Van Beneden laisse un fils, qui a déjà pris un rang très honorable parmi les naturalistes, M. Édouard Van Beneden, professeur de zoologie à l'Université de Liège et membre de l'Académie royale de Belgique.

Billroth.

Lors du lugubre suicide du prince impérial d'Autriche, c'est le chirurgien Billroth qui fut appelé au château de Mayerling.

Mort à Vienne le 10 février 1894, Billroth, chirurgien du principal hôpital de Vienne, a eu des funérailles royales. C'était un Allemand du Nord; né dans l'île de Rügen, il avait pour grand-père un Suédois et pour grand'mère une Française. C'était pourtant un Autrichien convaincu. Depuis 1867, il était professeur à l'Université de Vienne, qu'il n'a jamais voulu quitter, en dépit des brillantes offres que l'Allemagne lui fit plus d'une fois.

L'empereur l'avait nommé depuis longtemps membre à vie de la Chambre des Seigneurs; les questions scientifiques étaient les seules dont il s'occupât. Dans ces derniers temps, le terrible perfectionnement des armes à feu le rendait particulièrement soucieux, et il ne cessait de prêcher la nécessité pour toutes les armées d'augmenter le nombre des médecins militaires, de doubler, de quadrupler leurs compagnies sanitaires. Il avait pris part, en qualité de chirurgien, aux guerres franco-allemande, serbo-turque, russo-turque, etc.

Ajoutons que la médecine ne l'absorbait pas tout entier. Il était musicien accompli, excellent pianiste et violoniste.

Bien qu'il gagnât tous les ans des sommes considérables, Billroth n'a laissé aucune fortune, car il aimait à dépenser largement, comme un grand seigneur de la science. Une maison de santé, fondée par lui, et qui porte le nom de *Kronprinz Rodolphe*, lui a coûté d'énormes sacrifices. Aussi le gouvernement autrichien a-t-il fait à sa veuve une pension viagère.

Billroth souffrait depuis longtemps d'une maladie, ce qui ne l'empêcha pas de faire son cours jusqu'au dernier moment. Puis sentant la mort venir, implacable cette fois, il partit,

Digitized by Google

presque furtivement, pour Abbazia (Autriche méridionale), afin d'épargner à sa famille et à ses amis le spectacle de son agonie.

Arcangelo Scacchi.

Arcangelo Scacchi, né en 1810, à Gravina, terre de Bari, dans la Basilicate, est mort à Naples, le 11 octobre 1894. Pendant de longues années, Scacchi professa la minéralogie à l'Université de Naples et il fut l'un des plus actifs et des plus éminents membres de l'Académie des sciences de cette ville. En 1875, il fut nommé membre de l'Académie des Lincei, et plus tard correspondant de l'Académie des sciences de Paris.

Sa carrière scientifique a été tout entière consacrée à des travaux de cristallographie minéralogique ou chimique et de géologie. A partir de 1842, il a fait paraître une nombreuse série de mémoires, dont la plupart ont été insérés dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de Naples ou de l'Académie des Lincei.

Vivant au pied du Vésuve, il a tiré de ce gigantesque laboratoire la matière de volumineux et intéressants rapports sur les conditions géologiques de ses diverses éruptions depuis l'année 1845 et une profusion de composés, nouveaux pour la plupart, d'une constitution chimique souvent fort inattendue, dont la description est venue enrichir la nomenclature chimique. Un catalogue complet de ces minéraux a été publié en 1887.

La magnifique collection de l'Université de Naples, commencée par les soins des Monticelli, des Gismondi, des Palmieri, etc., a été enrichie chaque année par les découvertes incessantes de Scacchi, soit à la Somma, soit au Vésuve. Parmi les nombreuses espèces qui constituent cette collection, nous citerons : deux nouveaux sulfates anhydres de cuivre, observés au Vésuve en 1855 et 1870; un nouveau chlorure de potassium et de fer; un chlorure de calcium anhydre; un sulfate de cuivre et de magnésie à 7 équivalents d'eau, isomorphe du sulfate de fer; un chlorure de fer hydraté; un chlorure de magnésium; un chlorure d'aluminium, etc.

En 1881, Scacchi a décrit des noyaux de fluorine et de calcaire, rejetés par de petits volcans ayant produit les tufs de Sarno et de Nocera en Campanie. Ces volcans fluorifères, qui

Digitized by Google

avaient passé complètement inaperçus jusque-là, ont fourni de nombreux silicates et des fluorures, dont le plus remarquable est la *nocérine* (fluorure de calcium et de magnésium cristallisé). Scacchi a fait aussi dans le laboratoire de longues recherches sur différentes espèces minérales et leurs transformations.

Marshall.

Dans les premiers jours de janvier 1894, un jeune professeur de Manchester, M. Marshall, de l'*Owen's College*, a péri au cours d'une ascension de montagne. Voulant prendre une photographie, et pour mieux embrasser le site à photographier, Marshall posa le pied sur un bloc isolé. Mais à peine y était-il monté que le bloc roula, entraînant le malheureux professeur dans l'abîme.

Arthur Milnes Marshall était né en 1852, et à l'âge de dix-neuf ans, après de brillantes études, il entrait au collège de Saint-John, à Cambridge. En 1875, il prenait ses titres de bachelier et de docteur ès sciences à l'Université de Londres. Il entra bientôt au *Saint-Bartholomew's Hospital*, et dans ces derniers temps il fut appelé à Cambridge; il était déjà depuis quelque temps membre du collège de Cambridge. En 1879, il était nommé professeur de zoologie à Owen's College, à Manchester, et quelques années plus tard recevait le titre de membre de la *Société royale de Londres*.

Solvay.

Alfred Solvay est le créateur de l'industrie de la fabrication de la soude par l'ammoniaque, qui a remplacé le vieux procédé Leblanc. Au commencement de ce siècle, le prix de vente de la soude était de 1250 francs la tonne; vers 1855, après un demi-siècle de marche industrielle du procédé Leblanc, ce prix était encore en France de 650 à 700 francs. Dix ans après, pendant les cinq premières années de marche du procédé Solvay et, après une période d'extension remarquable du procédé Leblanc, le prix de la tonne de soude tombait à 300 francs. Enfin ce prix est actuellement de 100 à 120 francs la tonne.

Fils d'un simple saunier de Rebecq (Brabant), A. Solvay se destinait au commerce et avait fait son stage à Anvers et

Digitized by Google

à Hull, lorsque son frère Ernest Solvay, qui venait de trouver le moyen pratique de fabriquer la soude à l'ammoniaque, l'appela près de lui, dans sa petite fabrique à Saint-Josse-ten-Noode. Les débuts furent très difficiles; les deux frères parcoururent la France, l'Angleterre, l'Allemagne et les États-Unis, étudiant toutes les ressources naturelles de ces divers pays, pour y trouver les éléments économiques de fabrication et connaître les besoins et les débouchés de chaque centre. Ils créèrent, en Angleterre et en France, en 1874 et 1876, puis en Allemagne en 1880, 1883 et 1885, en Russie en 1883 et 1892, en Amérique en 1881, et en Autriche en 1885, de vastes établissements pour la fabrication de la soude par le nouveau procédé, qui peut fournir aux deux mondes la moitié de la consommation totale de la soude, c'est-à-dire 500 000 tonnes par an. La principale usine était celle de Couillet (Belgique).

En 1879, Alfred Solvay abandonna la direction de cette usine de Couillet, et vint habiter Bruxelles, pour se consacrer exclusivement à l'administration générale des nombreuses usines qu'il avait contribué à créer et qu'il suivait pas à pas dans leur développement. Alfred Solvay avait été nommé officier de l'ordre de Léopold en 1890. Il est mort à Nice, le 23 janvier 1894.

Sir Samuel Baker.

Un des plus célèbres explorateurs du continent africain, sir Samuel Baker, qui s'est immortalisé par la découverte du lac Albert Nyanza, est décédé à Londres en 1894.

Né à Londres en 1821, il manifesta de bonne heure un goût très vif pour les voyages, et en 1847 il quittait l'Angleterre pour courir le monde. Il fit un voyage aux Indes, et se donna la peine de créer dans l'île de Ceylan une ferme modèle. Il revint ensuite en Angleterre.

La Société de Géographie de Londres venait de charger Burton et Speke d'aller à la découverte des sources du Nil. Samuel Baker résolut d'entreprendre de son côté la même campagne. Mais Burton et Speke l'avaient devancé; partant de Zanzibar, ils avaient découvert le lac Tanganiyka, puis le lac Victoria Nyanza, qu'ils considéraient comme l'une des sources du Nil.

Baker, ayant quitté l'Angleterre en 1861, rencontra à Gondo-

Digitized by Google

koro, en 1863, ses deux compatriotes, qui retournaient en Angleterre : il voulut continuer leur œuvre.

Après un voyage des plus difficiles, il atteignit, le 14 novembre 1864, le grand lac qu'il nomma l'*Albert Nyanza*, et qui pouvait être considéré comme l'une des sources du Nil ; deux ans après il réussit à remonter en Égypte et à rentrer dans sa patrie.

En 1869 il quittait de nouveau l'Angleterre, pour aller se mettre à la tête d'une expédition que le khédive d'Égypte organisait pour essayer de supprimer la traite des esclaves dans les régions du Haut-Nil. A la tête d'une armée forte de 1 500 hommes, il prit possession de la ville de Gondokoro, et bien qu'une grande partie de ses soldats l'eussent abandonné, il parvint aux régions du Haut-Nil et débarrassa le pays des marchands d'esclaves. En août 1873, il rentrait en Angleterre.

En 1865, la Société de Géographie de Londres décerna à Baker sa grande médaille d'or, tandis que le gouvernement français le nommait chevalier de la Légion d'honneur. Baker a publié le récit de ses deux voyages ; son principal ouvrage, l'*Albert Nyanza*, a été traduit en français ; l'autre est l'*Umelia* (nom qu'il donne à la ville de *Gondokoro*). Citons encore son ouvrage *Huit années à Ceylan*.

Cameron.

On a appris avec peine que le commandant Cameron, qui était allé recueillir dans l'Afrique centrale les épaves de l'expédition de Livingstone, toutefois après Stanley, et qui était ensuite rentré dans l'armée navale, a été tué d'une chute de cheval au mois de mai 1894, au retour d'une chasse.

Lieutenant de la marine britannique, Lovett Cameron avait offert à la *Société de Géographie* de Londres d'aller à la recherche de Livingstone; mais, comme entre temps Stanley avait retrouvé le grand explorateur, Cameron proposa de se rendre au lac Victoria Nyanza par le Kilima-n'Jaro, d'explorer la région des lacs, de gagner le fleuve Loualaba et de descendre le Congo jusqu'à son embouchure.

Il partit de Bagamoyo avec le lieutenant Murphy, le chirurgien Dillon et Robert Moffat, neveu de Livingstone, et ne tarda pas à retrouver le corps du célèbre missionnaire, ses armes, ses effets et ses papiers, qui furent dirigés vers la côte orientale; ensuite il continua ses explorations dans les immenses régions du nord-ouest.

Digitized by Google

En novembre 1875 il pénétra à Bagamoyo, dans le nord du Benguela; mais, épuisé par les fatigues, il dut rentrer en Angleterre. Les Sociétés de Géographie de Londres et de Paris lui donnèrent successivement leur grande médaille d'or, et i fut promu commandant. Il reprit son service dans l'armée navale, où sa droiture, sa modestie et sa vaillance lui avaient concilié toutes les sympathies.

FIN.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

ASTRONOMIE

PHYSIQUE

Digitized by Google

MÉCANIQUE

Digitized by Google

ART DES CONSTRUCTIONS

ARTS INDUSTRIELS

Digitized by Google

CHIMIE

Digitized by Google

HISTOIRE NATURELLE

Digitized by Google

HYGIÈNE PUBLIQUE

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE

Digitized by Google

AGRICULTURE

EXPOSITIONS UNIVERSELLES

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

Digitized by Google

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Digitized by Google

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES PRINCIPAUX NOMS D'AUTEURS CITÉS DANS CE VOLUME

Digitized by Google

FIN DE L'INDEX ALPHABÉTIQUE.

29699. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

Digitized by Google

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

FONDÉE PAR LOUIS FIGUIER

TRENTE-NEUVIÈME ANNÉE (1895)

PAR

ÉMILE GAUTIER

---

54 figures

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1895

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

L'ANNÉE

SCIENTIFIQUE

ET INDUSTRIELLE

Digitized by Google

DU MÊME AUTEUR

Les Étapes de la Science. 1 vol. in-12, chez Lecène et Oudin. Prix. . . . . 3 fr. 50

Une Révolution agricole (*Comme quoi la France pourrait nourrir cent millions d'habitants*). Une brochure in-12, chez Lecène et Oudin. Prix . . . . 1 franc.

La Science française, Revue populaire illustrée de vulgarisation scientifique, paraissant tous les vendredis. Paris, 90, boulevard Montparnasse. Abonnement d'un an : France, 8 francs ; Étranger, 10 francs. Le numéro : 15 centimes.

32433. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google



Louis Pasteur.

Digitized by Google

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

FONDÉE PAR LOUIS FIGUIER

TRENTE-NEUVIÈME ANNÉE (1895)

PAR

ÉMILE GAUTIER

---

54 figures

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1896

Droits de traduction et de reproduction réservés

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE
AUG 19 1920
LIBRARY
Degrand fund

Digitized by Google

PRÉFACE

La Science et l'Industrie en 1895

S'il était de mode d'attribuer à l'œuvre scientifique d'une année, comme c'est de tradition pour les promotions des écoles militaires, une qualification commémorative empruntée à quelque retentissante coïncidence, nous n'aurions, en vérité, pour désigner l'an de grâce 1895, que l'embarras du choix.

On pourrait, par exemple, l'appeler l'année de Pasteur, puisqu'elle a vu s'endormir dans une apothéose l'homme qui tiendra certainement la plus grande place dans l'histoire scientifique de ce siècle, dont ses travaux ont révolutionné les conceptions, les méthodes, la philosophie et les mœurs elles-mêmes.

Pasteur, en effet, aura eu ceci de particulièrement glorieux qu'il a déplacé l'axe de toutes les sciences, appliquées ou pures, qui, de près ou de loin, touchent à la vie. Dans le champ qu'il a tracé avec tant de bonheur et de maestria, il ne peut plus éclore une seule découverte, en quelque sorte, qui ne soit marquée de son sceau, qui ne s'inspire de son esprit et ne dérive des fécondes prémisses autrefois posées par son génie divinatoire.

N'est-ce pas le cas, par exemple, pour la sérumthérapie, dont les bienfaisantes applications promettent de s'étendre à presque toutes les maladies infectieuses, c'est-à-dire, en fin de compte, à la quasi-totalité du domaine de la pathologie ?

A la sérumthérapie de la diphtérie, dont, en 1894, le

Digitized by Google

retentissement fut immense, en raison sans doute de l'exceptionnelle atrocité du fléau qu'elle est destinée à réduire, nous avons vu succéder cette année la sérumthérapie antistreptococcique de Marmorek, dont la sphère d'action s'étend de l'érysipèle jusqu'au panaris et de la fièvre puerpérale jusqu'à la scarlatine. Je ne sais pas si le docteur Marmorek, qui est l'un des plus jeunes de la pléiade des thaumaturges de la rue Dutot, a jamais connu personnellement Pasteur; je doute, en tout cas, qu'il ait jamais reçu directement la bonne nouvelle des lèvres — trop tôt fermées par la paralysie — du Maître défunt. Son œuvre n'en est pas moins *pastorienne* au premier chef, au même titre que celle de Roux; c'est de Pasteur qu'il procède, par filiation légitime, et c'est à Pasteur que les malades sauvés par lui doivent faire remonter le meilleur de leur reconnaissance.

Si, d'ici à quelques mois, comme nous avons d'ores et déjà le droit de l'espérer, les progrès de la sérumthérapie du cancer et de la sérumthérapie de la tuberculose — deux « thérapies » qui sortent à peine de la période des expériences de laboratoire pour aborder l'épreuve redoutable de la clinique — sont assez avancés pour exiger un chapitre spécial dans l'*Année scientifique* de 1896, c'est encore à la mémoire de Pasteur que nous devrons en attribuer l'honneur initial.

Il en est de même sur le terrain de l'hygiène.

Supposez — pour citer, entre vingt, un unique exemple — supposez que Pasteur n'ait jamais existé, ou qu'il se soit jalousement cantonné dans ces études chimiques dont il gardait la nostalgie et qu'il eût sans doute transfigurées, l'idée de l'assainissement des villes par l'eau de mer électrolysée (système Hermite), qui est, à dire d'experts, l'un des grands événements de cette fin de siècle, n'aurait évidemment pas même été concevable.

Sans doute, l'assainissement des villes par l'électricité

Digitized by Google

n'est pas précisément une nouveauté, et l'éminent écrivain dont j'ai recueilli la lourde succession, le regretté Louis Figuier, a dû faire, dans les précédents volumes, plus d'une allusion à l' « hermitine ». Cependant, jusqu'ici, l'entreprise n'avait pas dépassé la période des essais préparatoires, si tant est qu'une application faite, pendant trois mois consécutifs, à tout un quartier de 10 000 habitants, comme le quartier Saint-François au Havre, puisse être considérée comme un simple essai. Et c'est seulement en 1895 que le système Hermite est entré dans la réalité courante, en Angleterre, à Ipswich d'abord, et ensuite à l'hôpital militaire de Netley, où ses résultats ont été si concluants, qu'un docteur anglais a pu dire que l'heure approchait où ce procédé d'antisepsie distributive deviendrait un service public obligatoire, et, pour ainsi dire, une chose de première nécessité, ni plus ni moins que les canalisations d'éclairage ou d'eau potable, pour toutes les agglomérations populeuses.

Ce jour-là, les ossements de Pasteur pourront une fois de plus tressaillir d'orgueil au fond de la tombe.

En vérité, je vous le dis, il est devenu à peu près impossible de faire un pas en avant, de gagner une étape nouvelle, sans évoquer cette inoubliable figure, dont le souvenir est intimement mêlé aussi bien aux derniers travaux de Dehérain sur la nitrification du sol, désormais reconnu vaccinable tout comme un être vivant, qu'au traitement paradoxal, imaginé par le docteur autrichien von Wagner, des maladies mentales par des injections de toxines microbiennes.

C'est pourquoi l'année qui l'a vu mourir, *non omnis*, mériterait-elle logiquement de porter son nom.

Mais elle aurait aussi bien pu être baptisée l'année de l'argon, ou l'année de l'acétylène — encore deux découvertes dont la consécration définitive n'a pas encore douze mois de date, mais qui déjà cependant ont fait époque.

Digitized by Google

La découverte de l'argon n'a guère d'intérêt sans doute que pour les théoriciens et les dilettantes, heureux d'apprendre que Lavoisier, qui fut à la chimie ce que Pasteur devait être à la biologie, n'avait cependant ni tout vu, ni tout prévu, et que notre air est effectivement triple, au lieu d'être double, comme il avait été si longtemps de rigueur de l'enseigner et de le croire. Jusqu'ici, sa portée semble devoir demeurer purement spéculative, mais attendons la fin : le troisième gaz de l'atmosphère a peut-être un autre rôle à jouer que celui que le professeur Bouchard lui prête, en termes plutôt vagues encore, dans l'occulte élaboration des eaux minérales. Quand je songe à l'importance formidable des fonctions de l'oxygène et de l'azote dans le mécanisme de la vie universelle, et aux usages multiples auxquels sait les adapter l'un et l'autre l'ingéniosité du travail humain, je ne me sens point trop inquiet du sort réservé à leur frère cadet, l'argon. M'est avis que s'il avait déjà sa raison d'être indéterminée dans la nature, dans l'arène industrielle, il ne devra pas rester davantage longtemps sans emploi.

Par contre, l'avenir de l'acétylène paraît devoir être exclusivement industriel.

Il y avait bel âge, assurément, qu'on connaissait et le gaz acétylène, et le carbure de calcium qui l'engendre. Mais jusqu'aux admirables travaux de Moissan et de ses émules, qui, grâce à ce four électrique d'où sortira tôt ou tard la synthèse définitive et pratique du diamant, manient désormais comme une cire molle les corps les plus rébarbatifs et les plus réfractaires, le carbure de calcium et l'acétylène n'étaient encore que des curiosités de laboratoire. Nul n'avait encore songé, si ce n'est à titre d'amusette, à conjoindre en justes noces le carbure de calcium et l'*aqua simplex*, avec l'arrière-pensée d'illuminer le monde. Mais, depuis quelques mois, les choses ont marché grand train : c'est par tonnes aujourd'hui qu'on produit — électrique-

Digitized by Google

ment — le carbure de calcium, et l'acétylène issu de ses œuvres est peut-être à la veille, non pas de jeter une ombre sur le triomphe de l'incandescence, mais d'en éteindre la splendeur sous une splendeur plus intense et plus éblouissante, à meilleur marché.

Bref, quand on aura définitivement trouvé la lampe idéale, avec régulateur automatique de pression, qui hante en ce moment les rêves de tant de chercheurs, l'acétylène va probablement révolutionner l'industrie de l'éclairage public et même privé, aussi profondément que l'avènement des voitures sans chevaux menace de révolutionner l'industrie des transports.

Il me souvient que pendant la préparation laborieuse de la fameuse course des véhicules automobiles, en juin dernier, entre Paris et Bordeaux, un de mes collègues du Comité organisateur répétait complaisamment, sans y mettre la moindre pose ni la moindre ironie :

— « Nous faisons de l'histoire! »

Il avait raison, et, pour ambitieuse qu'elle puisse paraître, la formule n'en était pas moins strictement exacte.

Le fait est que ce *match* insolite, si honorable pour la science et l'industrie françaises, aura été le *great event*, non seulement de l'année 1895, mais de ces cinq derniers lustres, et que ses conséquences, en train de s'incuber, sont incalculables. Des horizons insoupçonnés s'entr'ouvrent; toutes les idées reçues, toutes les traditions sont bouleversées, en attendant que les habitudes, les relations sociales, tout ce qui constitue la vie circulatoire des peuples, se métamorphosent à l'avenant. Le monde civilisé tout entier s'est ému; l'Amérique, furieuse de s'être laissé devancer par sa sœur aînée, est entrée en lice; et il n'est pas jusqu'à l'Angleterre, où pourtant l'accès de toutes les routes de *Her Gracious Majesty* est interdit, de par une loi plutôt intempestive, aux voitures sans chevaux, qui ne se laisse gagner par l'enthousiasme général.

Digitized by Google

Encore une fois, la France aura été l'initiatrice; encore une fois, elle aura donné l'exemple, et ensemencé, à ses risques et périls, le progrès fécond.

On le voit, pendant l'année 1895, le génie inventif et novateur n'a pas chômé. Peut-être même est-il permis de dire que sa moisson scientifique et industrielle a été exceptionnellement abondante et plantureuse....

Pas une seule branche de l'activité humaine qui n'ait eu sa surprise et son chef-d'œuvre.

C'est en 1895 que le fameux bateau sous-marin le *Goubet*, dont le roman a comporté tant de fantastiques vicissitudes, est entré pour de bon dans la phase de la réalisation pratique. On l'a vu, touché, photographié, à sec, sur les boulevards, et des milliers de Parisiens ont pu se convaincre par eux-mêmes que ce monstre, dont l'apparition va peut-être transformer de fond en comble les règles traditionnelles de l'architecture navale, de la navigation et de la guerre sur mer, n'était pas un mythe.

C'est en 1895 qu'un savant suédois, M. Andrée, reprenant une idée de Gustave Lambert, a mis au point un audacieux projet, d'ores et déjà en voie d'exécution, d'un voyage au pôle Nord en ballon.

C'est en 1895 que le docteur Doyen (de Reims) a décidément fait passer dans la pratique chirurgicale ses nouvelles méthodes de résection du pylore, pour le traitement des ulcères de l'estomac, voire même des dyspepsies vulgaires, et de crâniectomie, pour l'émancipation des épileptiques et des gâteux dont l'infirmité tient à une excessive compression du cerveau — toutes aventures que, soit dit en passant, celui qu'on a surnommé le nouveau Nélaton n'aurait pas même osé concevoir, si l'asepsie et l'antisepsie, devenues aujourd'hui banales, n'avaient pas été la conséquence logique des doctrines de Pasteur.

C'est en 1895 que le gaïacol a commencé de figurer en bonne place sur la liste des anesthésiques, constituant

Digitized by Google

ainsi un moyen de plus de supprimer, ou tout au moins de réduire, la fâcheuse fatalité de la douleur.

C'est en 1895 qu'on a ouvert à la circulation le canal de la Baltique, et que, à la suite de l'épouvantable catastrophe de Bouzey, le grave problème de l'établissement rationnel, en conformité des lois de la science, trop longtemps sacrifiées à je ne sais quel empirisme formulaire, des barrages de retenue, a été décidément mis à l'ordre du jour.

C'est en 1895 que la question, sociale au premier chef, de la nécrose phosphorée, plus heureuse que la question analogue de l'alcoolisme, qui en est toujours à la période des controverses avocassières, a reçu un commencement de solution.

C'est en 1895 que la cinématographie, à laquelle l'art de la mise en scène empruntera peut-être demain des ressources imprévues, a élevé le zootrope et le praxinoscope, ces joujoux de notre enfance, au rôle d'instruments scientifiques de premier ordre.

C'est en 1895 que le *Pithecanthropus erectus*, cet oncle à la mode de Java, dont le médecin hollandais Dubois s'est fait le parrain, a permis de renouer la chaîne des espèces et de rattacher l'homme au singe par l'intermédiaire d'un ancêtre commun à jamais disparu.

. . . .

Je ne sais pas si, comme on l'a dit, avec plus de pédantisme que de conviction, la science est effectivement en train de faire faillite. Mais ce que je sais, c'est que, pendant l'année qui vient de finir, elle aura encore distribué plus d'un précieux dividende à ses créanciers.

Émile Gautier.

Digitized by Google

Digitized by Google

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

COSMOLOGIE

ASTRONOMIE

Le Soleil.

C'est surtout par l'observation des taches et des facules que les astronomes ont continué en 1895 les études sur le Soleil. On sait que le nombre de ces taches et facules varie d'une année à l'autre, et que leur importance a une période d'environ onze ans. Le maximum d'activité a eu lieu en 1893, au mois d'août ; la surface tachée en 1894 a été un peu plus petite, et l'année dernière la diminution a été très nette. Le prochain minimum aura lieu vers 1900. Toutefois nous avons eu cette année encore de très belles taches, notamment en avril, juin et octobre. M. l'abbé Th. Moreux en a donné à la *Société Astronomique* un excellent dessin, pris le 26 avril, à 5 heures du soir. Sans être aussi importante que les fameux groupes du maximum, la tache observée était particulièrement remarquable par sa grandeur. Son plus grand diamètre d'un bord de la pénombre à l'autre était de 45 700 kilomètres, soit près de quatre fois le diamètre de la Terre ! C'était un très beau type de tache circulaire et régulière. M. Ilamsky, à

Digitized by Google

Odessa, a donné également des dessins de la tache de juin, et M. José Comas y Sola, à Barcelone, a étudié, dans les premiers jours d'octobre, l'apparition d'un nouveau groupe. A l'observatoire de Lyon, M. Guillaume a montré la diminution graduelle des facules sur 1894, dont l'importance suit la même variation que celle des taches.

Les rotations des taches ont fait l'objet d'études nombreuses, notamment à l'observatoire de Juvisy, où M. Antoniadi s'est appliqué à leur mesure. Une tache observée les 20 et 22 juillet tourna en deux jours de 34 degrés; une autre de 152 degrés du 2 au 6 août. M. Hamsky, notant, les 11, 12 et 13 juin, l'angle de la ligne nord-sud avec l'axe de la tache observée, a trouvé les nombres de 36, 45 et 50 degrés. M. Landerer, à Valence, a également remarqué de fortes rotations à la tache d'octobre.

M. Guillaume a fait à Lyon une observation curieuse montrant la concavité de la sphère solaire aux emplacements des taches. Il a suivi jour par jour une tache assez importante dans les premiers jours d'avril; le 7, elle était arrivée au bord occidental du disque. Avant sa disparition complète, il put observer sa faible largeur due à la perspective, et une ligne lumineuse la séparant du fond du ciel : une dépression très nette, comparable, toutes proportions gardées, à une marque de petite vérole, creusait la face radieuse de Phébus.

M. Ricco, directeur de l'observatoire de Catane, a comparé ses observations de taches solaires avec les perturbations magnétiques enregistrées à Washington durant la même période : il a constaté que sept perturbations sur onze ont eu lieu lors du passage d'une tache importante sur le Soleil, dans le voisinage du méridien central.

Une question qui a préoccupé les astronomes a été de savoir si l'intensité des rayons calorifiques du Soleil était affectée par les taches, et dans quelle proportion. M. Savelief, de Kiev, s'appuyant sur des observations par lui faites dans ces cinq dernières années, conclut à l'affirmative, sans toutefois donner de loi numérique; mais il constate que la radiation s'augmente avec l'activité des taches solaires, non point avec leur nombre absolu, mais avec l'intensité de leur évolution. MM. Bartoli et Stracciati ont exécuté de leur côté, au sommet du Stelvio (2 850 mètres), dans le Tyrol, une série d'observations sur la radiation solaire

Digitized by Google

reçue à la surface de notre globe. De leurs expériences, et de celles effectuées l'année précédente à l'observatoire de l'Etna, il se dégage ce fait que la quantité des radiations solaires transmises à travers l'atmosphère dépend, à hauteur égale du Soleil, de la tension de la vapeur d'eau en suspension dans l'air, mais non de son état hygrométrique : la quantité des radiations décroît rapidement quand la tension de la vapeur d'eau augmente. La couleur du ciel paraît également influer sur cette activité des radiations, qui est moins vive par un ciel pâle que par un ciel franchement bleu.

Il n'est pas de résultats plus discordants que ceux donnés pour la température du Soleil. Alors que l'un donne le nombre 1 500 degrés, qui est à priori trop faible, l'autre fixe cette température à *cinq millions de degrés*, qui paraît assez fantastique. Comme l'a fait remarquer M. Vicaire, ces divergences dans des résultats obtenus par la même méthode, celle de Pouillet, sont dues uniquement aux lois différentes qu'admettent les observateurs sur la relation de la température des corps incandescents avec leur rayonnement. En étudiant cette loi sur un intervalle de 1 100 degrés (de 700 à 1 800 degrés), M. Le Chatelier a fait de nouvelles études sur la température solaire; il donne le chiffre de 7 600 degrés, avec une incertitude inférieure à 1 000 degrés. Partant d'un principe différent, qui consiste à équilibrer la radiation solaire et celle d'une bande de platine chauffée à une température connue, trois physiciens anglais, MM. Williams, Wilson et Gray, ont recherché également la température du Soleil. Malheureusement, la détermination d'un facteur important du problème, le coefficient d'absorption atmosphérique, est très délicate en Irlande, à cause du climat, et la méthode donnerait sûrement de meilleurs résultats en l'appliquant aux contrées tropicales, où les conditions atmosphériques restent constantes pendant des semaines. La valeur donnée par les physiciens anglais pour le coefficient d'absorption atmosphérique est la même que celle de Rosetti, 29 pour 100 au zénith. Ceci donne comme température solaire 10 000 degrés : ce nombre, on le voit, diffère peu de celui qu'a donné M. Le Chatelier.

Digitized by Google

La Lune.

L'Année scientifique a déjà enregistré les premiers résultats obtenus par MM. Lœwy et P. Puiseux dans leur étude de la Lune à l'aide de la photographie.

On sait que les clichés obtenus par ces observateurs, après avoir été agrandis par M. le Dr Weinek, directeur de l'observatoire de Prague, permettent d'obtenir des épreuves de dimensions telles, qu'elles correspondent à un diamètre de 4 mètres pour le disque entier de notre satellite.

Depuis 1894, où furent obtenues ces premières épreuves, M. Weinek a poursuivi avec succès ses études dans la même voie, si bien qu'en juillet dernier MM. Lœwy et Puiseux ont pu présenter à l'Académie des sciences une nombreuse série de ces photographies lunaires; un seul de leurs clichés, entre autres, permit d'obtenir trente-quatre feuilles.

Le grand intérêt de cette étude de la Lune par la photographie est de permettre une comparaison sérieuse des documents et par suite une identification certaine des particularités relevées. En effet, quand plusieurs clichés obtenus dans des conditions comparables présentent certains détails communs, l'on peut sans crainte affirmer que ces détails sont bien réels et qu'ils ne doivent pas être attribués à quelque erreur d'observation, comme il arrive assez fréquemment lorsqu'on se fie aux examens directs seuls.

D'autre part, il est à noter que la construction d'une carte de la Lune à grande échelle, grâce aux procédés photographiques mis en œuvre à l'Observatoire de Paris, est enfin devenue réalisable sans difficulté.

En effet, avec les clichés obtenus directement au moyen du grand équatorial coudé, clichés qui mesurent exactement 18 centimètres de diamètre, et peuvent subir un agrandissement de dix fois en diamètre si l'épreuve doit être vue de près, de vingt et même de vingt-trois fois si elle doit être regardée à distance, M. Weinek estime que l'on peut arriver à distinguer à la surface de la Lune des détails de 250 mètres seulement en diamètre. M. Puiseux, en revanche, est moins affirmatif et croit

Digitized by Google

que l'on ne peut être réellement sûr qu'en ce qui concerne des détails mesurant au moins 1 000 mètres d'étendue.

Quoi qu'il en soit, l'étude des admirables photographies obtenues à l'aide des clichés de MM. Lœwy et Puiseux a permis de reconnaître un grand nombre de particularités nouvelles de réelle importance et dont certaines paraissent offrir un intérêt spécial au point de vue de la géologie sélénographique. Ainsi, comme l'ont fait remarquer très justement MM. Lœwy et Puiseux, « la liste des *cratères de sommet*, analogues par leur situation à ceux des volcans terrestres, se trouve accrue de plusieurs objets par les recherches du Dr Weinek ».

Presque tous sont très petits, et il est à croire que cette catégorie deviendrait beaucoup plus nombreuse si l'on disposait de moyens optiques plus parfaits.

« Un cas fréquent est celui d'ouvertures parasites créées sur les parties élevées du bourrelet qui environne un cirque plus ancien. Le Dr Weinek en signale un exemple très net sur le rempart de Walter *b*. Cette circonstance indique, comme l'a fait observer récemment le professeur Suess, que les forces éruptives ont trouvé plus de facilité pour se faire jour dans les régions saillantes que dans les régions déprimées de l'écorce. Les surfaces isothermes suivraient donc toutes les inflexions de la périphérie, et la solidification marcherait aussi vite, ou même davantage, sous les parties déprimées que sous les massifs montagneux. On remarquera l'entière conformité de ces vues avec celles qu'a émises M. Faye au sujet de la consolidation progressive de la croûte terrestre. »

Grâce à la grandeur des épreuves photographiques obtenues avec les clichés de MM. Lœwy et Puiseux, les divers accidents linéaires, vallées et sillons rectilignes, qu'une observation attentive révèle presque partout sur la surface visible de la Lune, sont incomparablement plus aisés à retrouver et à suivre que sur les cartes, et il est à espérer que, ces photographies aidant, on arrivera à édifier une théorie définitive de leur formation.

En attendant qu'il en soit ainsi, MM. Lœwy et Puiseux se proposent d'utiliser leurs photographies lunaires à établir la base de la construction d'une carte générale de la Lune à l'échelle de 1 millimètre pour 1800 mètres.

« Une telle carte, font-ils en effet observer fort justement

Digitized by Google

serait précieuse, même au point de vue de l'étude de la Terre, en donnant la reproduction fidèle d'accidents qui ont sans doute eu leurs analogues sur notre globe, et qui ont trouvé sur la Lune des conditions plus favorables à leur conservation intégrale. »

*

Comment s'est formée la surface lunaire.

Il y a déjà bon nombre d'années, le savant anglais Poulett Scrope imagina une expérience fort ingénieuse, à l'aide de laquelle il prétendait démontrer le mécanisme de la formation de ces cavités que les astronomes ont observées en grande abondance à la surface de la Lune.

Il remplissait une poêle à frire d'un pouce ou deux de plâtre mêlé avec de l'eau dans laquelle il avait fondu un peu de glu, et il mettait ce mélange sur un feu assez vif, jusqu'à ce que l'eau fût entièrement évaporée.

Les bulles gazeuses qui venaient crever à la surface et constamment aux mêmes points, laissaient à la fin de l'opération de nombreuses cavités circulaires avec un petit bourrelet de matière tout autour, et ces cavités ressemblaient tellement à celles de la Lune, « qu'il est difficile, déclarait Poulett Scrope, de ne pas être convaincu que notre satellite a dû subir une opération analogue, quelque différente qu'en soit l'échelle ».

En un mot, notre Lune ne serait qu'un astre frit !

M. Stanislas Meunier a repris ces expériences, et, en modifiant quelque peu le mode opératoire, notamment en changeant la compacité de la pâte, il a réussi à déterminer des accidents spéciaux représentant en particulier l'un des traits distinctifs des volcans lunaires que Poulett Scrope ne semble pas avoir imité : il s'agit d'un petit mamelon situé au centre même des cirques. En suivant attentivement l'expérience, on s'assure que le mamelon se forme au même moment que le cratère enveloppant.

Au reste, d'après M. Meunier, il y a ressemblance complète entre le phénomène expérimental et ce qui a dû se passer dans la nature. Ainsi, dit-il, « les cratères se produisent en certains

Digitized by Google

points, et même suivant certains alignements réglés par la distribution de la chaleur et par la constitution qui en résulte de canaux de dégagement de la vapeur. Ils peuvent se grouper par deux ou trois ou davantage, et il arrive qu'un cirque unique en enveloppe plusieurs, ce qui est une disposition fréquente de la Lune. Dans ce cas, il est ordinaire que l'altitude dans les cirques soit différente de celle des régions environnantes : elle est souvent inférieure, ce qui est caractéristique aussi, d'après le témoignage des sélénographes ».

Il est encore à remarquer que les cratères sont répartis de façon fort inégale à la surface des récipients, si bien que des régions importantes demeurent parfois complètement lisses, tandis que d'autres sont couvertes de cirques et de cratères, rappelant exactement par cette disposition l'aspect des régions de notre satellite baptisées des noms de mers et de continents.

Si l'on continue l'expérience jusqu'au dégagement de la plus grande partie de l'eau, l'on voit s'ouvrir des fissures présentant complètement l'apparence des rainures ou *sélénoclases* que l'on observe sur la Lune.

Ces expériences de M. Stanislas Meunier ne manquent donc pas, comme l'on voit, d'être particulièrement intéressantes, en ce qui concerne l'explication des phénomènes géologiques qui ont dû s'accomplir sur notre satellite, et, grâce à eux, il est actuellement possible, par analogie, d'en exposer une théorie précise.

Les planètes en 1895.

Le mois de juin 1895 a été particulièrement intéressant pour l'observation des planètes. A cette époque, Mercure, Vénus, Mars et Jupiter nous apparaissaient tous les quatre dans la constellation des Gémeaux ; d'où plusieurs conjonctions, entre autres celle de Vénus et de Mars, le 5 juin, et celles de Mercure et de Jupiter à deux semaines d'intervalle, le 8 et le 22 juin. Rappelons que, le 12 avril, les planètes occupaient, pour la première fois depuis le commencement de l'ère chrétienne, les positions qu'elles avaient à la mort de Jésus-Christ. Étudions maintenant

Digitized by Google

séparément ces planètes, en notant les travaux effectués en 1895 sur chacune d'elles.

MERCURE. — On admettait généralement pour la masse de Mercure la valeur $\frac{1}{5\,310\,000}$, celle de la Terre étant $\frac{1}{324\,439}$ et celle du Soleil étant prise pour unité. En étudiant la révolution autour du Soleil de la comète d'Encke, et en voyant cette révolution diminuer de 2 heures d'une apparition à l'autre, M. Backlund a été amené à donner comme masse de Mercure la valeur $\frac{1}{9\,700\,000}$, c'est-à-dire beaucoup moins qu'on ne l'adoptait jusqu'ici, presque moitié moins. Au lieu d'être les $\frac{61}{1\,000}$ de celle de la Terre, la masse de Mercure n'en est alors que les $\frac{34}{1\,000}$.

L'observation des passages de Mercure devant le Soleil, le 9 mai 1891 et le 10 novembre 1894, faite par M. Barnard à l'équatorial de 12 pouces de l'observatoire de Lick, a donné à cet astronome les valeurs $\frac{1}{134}$ et $\frac{1}{98}$ pour l'aplatissement polaire ; la moyenne des deux séries donne $\frac{1}{116}$. Il s'ensuivrait que la planète tourne sur elle-même, et assez rapidement.

VÉNUS. — La question de la rotation de Vénus, l'une des plus délicates de l'astronomie contemporaine, n'avance pas vite. Ce n'est pourtant pas faute que les cascades de notre blanche voisine ne soient étudiées par un grand nombre d'observateurs, et par d'excellents. On continue d'hésiter entre 224 jours et 24 heures !

A l'observatoire de Lussinpiccolo, M. Léo Brenner a cru observer sûrement des déplacements de taches qui donneraient pour période de rotation 23 h. 57 m. 7 s. 5, c'est-à-dire une période analogue à celle de la Terre. A Milan, au contraire, M. Schiaparelli affirme n'avoir constaté aucun déplacement certain. MM. Flammarion et Antoniadi croient pouvoir conclure de leurs observations que Vénus tourne sur elle-même en un temps peu éloigné de 24 heures, et que l'axe est peu incliné sur l'orbite, puisque les deux calottes polaires sont souvent visibles simultanément. Quoi qu'il en soit, le doute subsiste, et la question n'est pas encore résolue.

Digitized by Google

Mars. — Parmi les grands travaux qui ont occupé les astronomes pendant l'année dernière, les plus importants sont ceux qui concernent la planète Mars. M. Campbell, de l'observatoire du Mont-Hamilton, pense que l'atmosphère de Mars ne contient pas de vapeur d'eau. Cependant il y a plus d'un siècle qu'on observe la formation des neiges martiennes pendant l'hiver et leur fusion pendant l'été. Si M. Campbell n'a pu constater lui-même au spectroscope de traces de gaz ou de vapeurs sur Mars, d'autres observateurs ont été plus heureux. Les résultats de MM. Barnard, Huggins et Vogel sont en effet concordants. L'une des meilleures cartes de Mars est celle qu'a dressée M. Stanley Williams en Angleterre; d'autres ont été faites par M. Léo Brenner à Lussin-piccolo, et par M. Percival Lowell à l'observatoire qu'il a élevé spécialement dans ce but sur une montagne de l'Arizona, aux États-Unis.

M. Young a pris une nouvelle mesure du diamètre de Mars à l'équatorial de 23 pouces de l'observatoire Halsted; il a trouvé :

Diamètre polaire.	9″,748
Diamètre équatorial.	9″,765
Moyenne générale.	9″,757

L'irradiation peut diminuer le diamètre de 0″,1.

Les observations faites par M. Campbell sur les positions du premier satellite (Phobos) de Mars ont montré qu'il est beaucoup plus éloigné de la planète à son élongation orientale qu'à son élongation occidentale; c'était le contraire en 1877, quand il fut découvert par M. Asaph Hall. La ligne des apsides de cette orbite tourne donc assez rapidement. Il paraît en être de même pour le second satellite (Deimos); mais le fait est plus difficile à établir, parce que cette orbite est circulaire, tandis que celle de Phobos est nettement elliptique.

Les travaux exécutés jusqu'ici sur Mars permettent de donner une idée de la météorologie martienne. A la différence de la Terre, Mars n'a presque jamais de nuages ni de pluies. Les neiges sont fondues pendant l'été par le Soleil, et produisent des inondations périodiques qui font presque disparaître les canaux que nous apercevons pendant l'été; à cette période hivernale succède une époque d'évaporation, durant laquelle la vapeur d'eau est visiblement transportée des régions équatoriales aux régions polaires, où elle se condense sous forme de neige.

Digitized by Google

JUPITER. — Le géant de notre système a continué d'être l'objet d'observations attentives et nombreuses. La tache rougeâtre est extrêmement faible. M. Denning, de Bristol, a trouvé pour la période de rotation (401 rotations) 9 h. 55 m. 41 s. 2; à l'observatoire de Poulkova, M. Seraphinof a trouvé 9 h. 50 m. 6 s.; M. Brenner a pu, grâce à une nuit excellente (27 janvier 1895), *faire le tour du monde de Jupiter en dix heures*, et prendre une série complète de croquis à des intervalles de 40 minutes. Des études qu'il a faites pendant la dernière opposition (1894-95), M. Henderson a tiré une belle carte, en utilisant un télescope de 10 pouces $\frac{1}{2}$, muni de grossissements 210 et 415.

A Paris, M. Bigourdan a repris, après tant d'astronomes, la mesure des diamètres apparents des quatre satellites de Jupiter. La moyenne des nombres de Struve, Mœdler, Engelmann, Secchi, Hough, Burnham, Michelson et Bigourdan donne, comme diamètres apparents :

1",04 0",95 1",60 1",41

soit, en kilomètres :

3 854 3 521 5 929 5 225

SATURNE. — Cette merveilleuse planète a été l'objet de belles études de la part de M. Keeler, aux États-Unis, et de M. Deslandres, à l'Observatoire de Paris. Le premier a annoncé qu'il avait fait à l'observatoire des monts Alleghany, non pas une découverte, comme les journaux l'ont prétendu, mais la vérification pratique d'une théorie admise depuis longtemps sur les anneaux de Saturne. Ceux-ci ne sont ni solides, ni liquides, ni gazeux, mais sont constitués par une quantité infinie de particules distinctes, qui tournent autour de la planète dans le plan de son équateur, avec une vitesse d'autant plus grande qu'elles sont plus rapprochées de lui, et qui sont tenues en équilibre par cette vitesse même. La zone intérieure parcourt son circuit en 6 heures environ, la zone extérieure en 12 heures C'est à MM. Keeler et Deslandres qu'on doit l'évaluation de ces vitesses : en comparant les raies des spectres fournis par le bord intérieur et le bord extérieur de l'anneau, on trouve que la vitesse des particules éloignées de Saturne est de 16 kilomètres à la seconde et celle des particules rapprochées de 20 kilomètres environ. L'an-

Digitized by Google

neau a 64700 kilomètres de large et son épaisseur ne paraît pas dépasser 100 kilomètres. On peut donc le comparer à un anneau de carton placé autour d'une orange qui y pénètre à frottement doux. La durée de la rotation de Saturne paraît être, d'après les travaux de M. Stanley Williams, de 10 h. 15 environ pour des latitudes comprises entre 17 et 37 degrés; le mouvement n'est pas le même à l'équateur.

NEPTUNE. — En employant le réfracteur de Lick et un oculaire d'un grossissement de 1 000 diamètres, le professeur Barnard a trouvé que le diamètre angulaire moyen de Neptune, ramené à sa distance moyenne du Soleil (300 551), est de 2″,433; ceci correspond à un diamètre de 53 000 kilomètres, alors que la plupart des ouvrages indiquent 56 000 et même 59 000 kilomètres.

PETITES PLANÈTES. — La photographie a permis de découvrir encore une trentaine de petites planètes entre Mars et Jupiter. Il est vraisemblable que le diamètre moyen de ces astéroïdes est d'environ 130 kilomètres. Cérès a un diamètre de 850 kilomètres, c'est-à-dire à peu près le $\frac{1}{15}$ de celui de la Terre; ceux de Pallas et de Vesta sont de 400 à 500 kilomètres. La plus voisine du Soleil, numérotée 330, est à 2 089 kilomètres du Soleil; la plus éloignée, Thulé, à 4 262, en prenant la distance de la Terre au Soleil pour unité. A l'exception de Vesta, que des vues exceptionnelles peuvent apercevoir à l'œil nu, elles varient de la huitième à la treizième grandeur.

Les éclipses de l'année.

L'année 1895 a vu cinq éclipses, trois de Soleil et deux de Lune.

De ces trois éclipses de Soleil, la première, qui était invisible à Paris, eut lieu le 26 mars; elle commença à 8 h. 48 du matin et dura jusque 11 h. 49, temps moyen de Paris.

La dimension apparente du Soleil étant prise pour unité, 'éclipse a eu comme grandeur 0,353.

En France, cette éclipse fut visible seulement en Bretagne et en Normandie. Son observation a donné lieu à la constatation

Digitized by Google

d'un fait intéressant. Au cours du phénomène, en effet, on put apercevoir, se dessinant en profil, à la façon de hérissures noires, sur le disque solaire, les montagnes Dœrfel et Leibnitz, montagnes mesurant, comme l'on sait, 8 000 mètres de hauteur chacune. Les formes de ces montagnes qui se dressent sur la portion de la surface lunaire s'interposant sur le Soleil, furent même si nettes, qu'un observateur, M. Lucien Rudaux, de Douville (Manche), put en prendre un bon dessin.

La région géographique présentant les conditions les meilleures pour l'observation du phénomène se trouvait sur une ligne passant par le sud-est de la Nouvelle-Écosse, par Terre-Neuve et par le Labrador.

La seconde éclipse de Soleil eut lieu le 20 août. Elle débuta à midi 14 minutes (temps moyen de Paris) et se termina à 2 h. 24 du soir. Visible seulement dans l'Empire Russe et au Cercle polaire, sa grandeur, rapportée au Soleil pris comme unité, fut de 0,268 à 1 h. 19 du soir, et vue du point géographique situé à la rencontre du 94° 40′ de longitude Est de Paris et du 61° 31′ de latitude Nord.

La troisième éclipse de Soleil, enfin, survint le 18 septembre entre 7 h. 9 et 10 h. 38 du soir (temps moyen de Paris).

L'occultation porta sur les 0,736 du disque solaire. Le phénomène fut visible seulement dans l'est de l'Australie, dans la Nouvelle-Zélande, dans les parties sud-ouest de l'océan Pacifique et dans la Mer polaire du Sud.

Les éclipses de Lune observées en 1895 ont donné lieu à des remarques intéressantes.

La première, qui fut totale à Paris, eut lieu le 11 mars; l'entrée dans la pénombre se fit à 1 h. 8, et la sortie à 6 h. 30 du matin; quant à la durée de la disparition complète du disque lunaire, elle fut de 1 h. 35.

Attentivement suivie dans un grand nombre d'observatoires, cette éclipse a fourni, entre autres renseignements, des indications importantes, en particulier sur les colorations de la pénombre et de l'ombre au cours du phénomène, sur les dépressions et les surélévations lunaires, et sur les points lumineux.

Une observation entre autres mérite d'être mentionnée; elle fut faite à Québec (Canada) par le professeur Roy.

D'après cet astronome, la coloration de l'ombre fut d'abord

Digitized by Google

d'un gris bleu; puis une teinte rouge-cuivre envahit lentement le disque lunaire et le couvrit entièrement, pendant que la bande grise disparaissait au bord opposé.

M. Roy, durant la période d'occultation complète, aperçut encore une étoile de 6e grandeur qui se rapprocha du bord lunaire, se projeta même sur le disque durant 5 ou 6 secondes, puis disparut ensuite lentement. Ces particularités doivent être attribuées à ce fait qu'au point du disque lunaire où elles sont survenues, existe la dépression d'un cirque.

Il est encore à mentionner qu'au cours de la durée de l'éclipse un certain nombre de photographies ont pu être prises, notamment à Meudon par M. Trouvelot, à l'observatoire de la Société astronomique de France par M. Guéminot, etc.

M. Bass à Genève et M. Loiseau à La Flèche ont observé deux occultations au bord éclipsé, et le premier de ces deux savants, dont l'étude fut favorisée par un temps magnifique, put même apercevoir un grand nombre d'étoiles et des planètes, entre autres Arcturus, Régulus, l'Épi, Saturne, Antarès, Véga, etc., et même certaines nébuleuses, ainsi que dans les nuits très sombres.

Quant à la seconde éclipse de Lune de l'année, bien que totale, elle ne fut que partiellement visible à Paris. Elle débuta le 4 septembre, à 2 h. 59 du matin, pour se terminer à 9 h. 14. Mais, à cette date, la Lune se couchant à Paris à 5 h. 20, le phénomène, *ipso facto*, ne put être suivi en son entier.

En dépit de ces circonstances défavorables, des observations eurent lieu, et il a été pris un certain nombre de photographies et de dessins des phases observées.

Comme au mois de mars, la coloration de la corne fut trouvée d'abord jaune, puis brune.

Les comètes en 1895.

Le 20 août dernier, M. Swift découvrait aux États-Unis une comète très faible, arrondie et très pâle. Le 21, M. Barnard l'observait au Mont-Hamilton, et, le 24, on l'observait dans la plupart des observatoires d'Europe. Cette comète n'est observable

Digitized by Google

qu'aux grands instruments; elle a été observée, par exemple, le 23 août, par M. Le Cadet, à l'équatorial coudé de l'observatoire de Lyon : elle apparaissait comme une nébulosité très faible et très diffuse, également étendue dans tous les sens. Cet astre mérite d'attirer l'attention des astronomes, car il appartient, d'après les calculs de M. Schulhof, à ce groupe remarquable de comètes qui, sans être identiques avec la comète de Lexell, paraissent avoir eu avec elle une origine commune. Cette famense comète de Lexell passa en 1767 si près de Jupiter, qu'elle en modifia la durée de révolution de cinquante ans en cinq ans; elle fut découverte par Messier en 1770, mais reçut le nom de Lexell, qui en avait calculé immédiatement l'orbite : la période fut trouvée égale à cinq ans et demi, et les calculs du géomètre furent vérifiés pendant tout le temps de la visibilité. Le Verrier a calculé les éléments de l'orbite hypothétique qu'a dû suivre après 1779 la comète de Lexell, et ces éléments sont, à de petites différences près, ceux que M. Schulhof a déduits de quatre observations précises faites en août, septembre et octobre derniers. Il est à désirer qu'on observe cet astre aux instruments les plus puissants le plus longtemps possible, d'autant plus qu'il y a peu de chances de le retrouver avant l'année 1931, époque de son cinquième retour, étant donné que sa durée de révolution est d'environ 7,2 années, avec une incertitude de 15 jours en plus ou en moins. Les éléments calculés par M. Schulhof montrent qu'en avril 1886 la comète a dû se trouver assez voisine de Jupiter : c'est là encore un point de rapprochement entre la comète de 1895 et celle de 1770. Au mois de novembre 1894, M. Swift fils avait découvert une comète dont M. Schulhof calcula l'orbite et qu'il reconnut identique à celle de Vico, perdue depuis 1844, mais calculée alors par M. Faye avec tant d'exactitude, que sa marche suffisait à la reconnaître après cinquante ans d'invisibilité. Les observations que l'on continue à en faire décideront du nom de la comète observée le 20 août par l'astronome américain, et tout porte à croire dès maintenant qu'elle n'est autre que celle de Lexell.

Une brillante comète, de septième grandeur, a été découverte le 16 novembre 1895, à l'observatoire de Lick, par M. Perrine. Cet astre, qui porte son nom, a passé au périhélie le 18 décembre 1895, son éclat ayant augmenté à cette date, d'après les

Digitized by Google

calculs de M. Lamp, de plus de soixante fois sur celui de l'époque de la découverte. Elle a, d'après M. Esmiol, qui l'a observée à Marseille, un noyau grenu de neuvième grandeur, et une queue de 5′ à 6′ d'étendue. Elle a été observée le 18 novembre à Édimbourg par M. Halm, et le 7 décembre à Juvisy par M. Antoniadi.

Cinq jours plus tard, une nouvelle comète était découverte, également en Amérique, par M. Brooks, à Geneva (État de New-York). C'est une nébulosité très faible, large, arrondie, de 2′ à 3′ de diamètre, légèrement plus brillante dans la région centrale, qui a l'aspect granuleux sur environ 25″ d'étendue. Elle a été observée le 25 novembre à Nice par M. Javelle, le 27 à Rome par M. Millosevich, et le 29 à Dresde par M. d'Engelhardt. D'après les calculs de MM. Berberich et Deichmuller, les éléments de la comète Brooks ont une grande analogie avec ceux de la comète de 1652, calculés par Halley d'après les observations d'Hévélius.

Ajoutons en terminant que la comète Faye a été retrouvée le 28 septembre par M. Javelle à l'observatoire de Nice.

Les recherches spectrales de M. Deslandres.

La lunette permet à l'astronome de voir, sous forme de petits points brillants, bleus, jaunes ou rouges, suivant les cas, les étoiles qu'il n'apercevait pas à l'œil nu. Grâce au spectroscope, il peut séparer les rayons élémentaires dont la réunion constitue la lumière des astres, et avoir sur eux des renseignements plus complets. De là l'importance qu'est appelée à prendre en astronomie cette jeune et déjà riche branche de la science qu'on nomme l'analyse spectrale. Par elle, on connaît la nature chimique des gaz qui occupent la surface d'un astre, et même ceux des régions plus élevées au-dessus de la surface, et qui correspondent à la chromosphère et aux protubérances de notre Soleil. Mais il est un autre service que nous rend cette analyse. L'application aux spectres stellaires du principe de Doppler-Fizeau permet de déterminer la vitesse avec laquelle un astre s'approche ou s'éloigne

Digitized by Google

de la Terre : c'est la vitesse suivant le rayon visuel, ou, plus simplement, la vitesse radiale. Cette application de la spectroscopie permet de reconnaître des mouvements qui échappent à la lunette simple.

C'est au Dr Huggins que sont dues les premières observations de vitesse radiale : il constata, en 1868, dans les spectres de certaines étoiles, des déplacements des raies par rapport aux raies similaires d'un spectre terrestre, ces déplacements étant proportionnels aux vitesses radiales, mais atteignant au plus quelques centièmes de millimètre. La photographie est venue puissamment aider les observateurs que la délicatesse et la difficulté de ces expériences avaient quelque peu arrêtés dans cette étude. Dès l'année 1890, le professeur Pickering, directeur de l'observatoire de Harward College, dédoublait ainsi β du Cocher et ζ de la Grande Ourse, étoiles simples aux plus grands télescopes, en montrant que leur spectre est formé de deux spectres semblables, qu'un déplacement périodique empêche le plus souvent de coïncider. De même, M. Vogel étudiait, à l'observatoire de Potsdam, l'étoile β de Persée, ou Algol, variable à courte période, à laquelle la théorie adjoignait un satellite moins brillant, dont l'interposition produisait les éclipses périodiques. L'analyse spectrale lui montra qu'Algol s'éloigne et se rapproche du Soleil, et par suite décrit une orbite, d'où l'existence du satellite confirmée. A Poulkova, M. Belopolski obtint, avec le grand réfracteur de l'observatoire, des résultats analogues avec δ de Céphée, puis avec ζ d'Hercule : cette étoile s'avance vers nous à la vitesse de 70 kilomètres à la seconde. Par le même raisonnement qui a conduit Le Verrier à déduire des perturbations de la planète Uranus l'existence et la position de Neptune, M. Vogel a assigné un compagnon obscur ou d'éclat plus faible à l'étoile α de la Vierge, qui ne fait pas partie du groupe des étoiles variables. En France, c'est surtout à M. Deslandres, astronome-adjoint à l'Observatoire de Paris, que l'on doit les travaux les plus intéressants sur cette question. Son appareil est constitué par un prisme objectif qui donne et juxtapose les spectres stellaires, et par un spectroscope à fente qui fournit et juxtapose les spectres terrestres. Le prisme objectif est fixé à un équatorial photographique complété par un viseur; ce prisme peut être argenté sur une face et disposé de telle sorte que, les rayons le traversant deux fois, la dispersion soit doublée. Un petit

Digitized by Google

prisme à réflexion totale est placé vis-à-vis du milieu de la fente extérieure, et un collimateur à fente de spectroscope ordinaire est placé sur le côté, perpendiculairement aux rayons incidents de l'étoile. Un spectroscope ordinaire à fente est ainsi constitué par le collimateur et son prisme à réflexion totale, par le grand prisme objectif et par la grande lunette. On photographie le spectre stellaire, puis, au milieu de la pose, le spectre terrestre, de manière qu'ils soient tous deux symétriques par rapport à l'axe optique de la lunette, et placés de telle sorte que les raies de même réfrangibilité se correspondent. On répète cette opération, immédiatement ou quelques jours après, avec l'étoile suivante, en ayant soin de juxtaposer, à l'aide du viseur, les spectres stellaires entre eux et aussi les spectres terrestres, à l'aide d'un obturateur mobile. La variation de vitesse d'une étoile à la suivante est alors représentée par le déplacement des spectres stellaires, diminué du déplacement des spectres terrestres. En prenant pour étoile initiale une étoile de vitesse radiale connue, on aura les vitesses absolues.

Cette méthode a été appliquée par M. Deslandres à l'étude de β de la Petite-Ourse et de α de l'Aigle (Altaïr). Pour une même étoile, les vitesses prises à des dates différentes offraient des écarts supérieurs aux erreurs d'observation : il faut en conclure que ces étoiles, simples avec les grands télescopes, sont en réalité composées, et ont un mouvement orbital; il doit d'ailleurs en être de même pour toutes les étoiles. Altaïr a été particulièrement étudiée. A l'inverse des autres étoiles blanches, elle a des raies métalliques (celles du fer et du calcium par exemple) presque aussi larges que celles de l'hydrogène. Les variations de vitesse sont périodiques, mais complexes; elles peuvent être représentées par deux oscillations superposées, de période et d'amplitude différentes : conséquemment, Altaïr est au moins triple, et les deux périodes de révolution (quarante-trois jours et cinq jours) indiquées par le spectroscope sont les durées des rotations de deux astres secondaires gravitant autour de l'astre principal.

Digitized by Google

Les variations d'éclat de l'étoile Algol.

On sait que certaines étoiles, dites *étoiles variables*, éprouvent des variations d'éclat plus ou moins régulières et plus ou moins étendues, pour revenir au même état à des époques sensiblement équidistantes. La plus anciennement connue de ces étoiles est o de la Baleine, appelée communément Mira Ceti — « la Merveilleuse de la Baleine » — qui est, sinon invisible, du moins très peu brillante la plupart du temps, et qui arrive, dans une période d'environ onze mois, à un maximum de lumière pendant lequel elle brille comme une étoile de seconde et même de première grandeur. C'est à Maraldi, Pigott, Goodricke, etc., qu'on doit les premières découvertes dans cet ordre de phénomènes; mais c'est surtout W. Herschel puis Argelander, qui ont donné plus tard une grande impulsion à l'étude des étoiles variables. De nos jours, cette partie de l'astronomie est particulièrement étudiée en Amérique, où M. Chandler en est le représentant le plus autorisé. Ces variations de lumière sont régies le plus souvent par des lois assez complexes, et l'on est, en général, encore incertain à ce sujet, malgré le concours précieux qu'a apporté dans ces dernières années l'analyse spectrale à ces études.

Toutefois quelques-uns de ces astres présentent, dans leur variabilité de lumière, une simplicité qui a permis d'en étudier assez avant les différentes phases. La plus remarquable des étoiles de ce type est sans contredit l'étoile β de Persée, plus connue sous le nom d'Algol. Elle passe de la deuxième à la quatrième grandeur dans la période rapide de 2 jours 20 heures 48 minutes 53 secondes, ou de 69 heures environ, et, ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que cette sorte d'éclipse partielle ne dure que six minutes. Remarquée d'abord par Montanari en 1669, elle fut surtout étudiée par Schmidt (d'Athènes), qui en expliqua la variation d'éclat par la rotation d'un astre éclipsant partiellement Algol, la phase centrale durant six minutes. Les phénomènes se succèdent avec une telle régularité, qu'Arago avait pensé qu'en déterminant soigneusement les instants des phases d'Algol, on pouvait presque s'en servir pour mesurer la vitesse de la lumière, comme avait fait jadis Rœmer en étudiant les éclipses des satellites de Jupiter.

Digitized by Google

Les variations d'éclat d'Algol au cours de chaque éclipse, déterminées par Schönfeld avec beaucoup de soin, ont permis au professeur Pickering de connaître l'orbite du satellite soupçonné : en la supposant circulaire, cet astronome a trouvé que le rayon de cette orbite est égal à environ 5 fois celui d'Algol; que la masse du satellite est à peu près les $\frac{3}{4}$ de celle de l'étoile principale; qu'enfin le plan de cette orbite passe presque par la Terre, de telle sorte qu'elle se projette sur la sphère céleste suivant une ellipse très allongée. L'analyse spectrale est venue confirmer cette hypothèse, car M. Vogel a démontré qu'Algol se meut vers la Terre avec une vitesse variable dont la période est également de 69 heures : à un moment donné, l'étoile s'avance vers nous avec une vitesse de 45 kilomètres à la seconde, pour s'en éloigner d'autant 34 heures et demie après. C'est ce qui doit être, puisque Algol et son compagnon doivent effectuer en 69 heures une révolution complète autour de leur centre de gravité.

Si l'on compare les époques des minima d'Algol, on trouve, en observant plusieurs années, des intervalles tous égaux entre eux. Mais il n'en est plus de même si l'on étudie les phénomènes pendant une longue série d'années, un siècle par exemple : on trouve alors qu'ils se succèdent de plus en plus tôt ou de plus en plus tard, l'écart pouvant atteindre jusqu'à 3 heures, c'est-à-dire une quantité supérieure aux erreurs d'expérience. Pour expliquer ce désaccord, M. Chandler, qui le premier le mit en évidence, suppose qu'Algol et son satellite sont entraînés simultanément d'un mouvement circulaire et uniforme autour d'un autre astre obscur, la révolution ayant une durée de 140 années. En réunissant toutes les positions d'Algol observées depuis plus d'un siècle, M. Chandler a vérifié — preuve en faveur de son hypothèse — que ces positions éprouvent le changement voulu dans la période de 140 ans.

Toutefois cette révolution du système d'Algol autour d'une troisième étoile, qui doit être plus importante que les deux autres, est d'autant moins probable qu'il devrait en être de même pour deux autres étoiles variables, V de Céphée et U d'Ophiucus, qui présentent, d'après M. Chandler, des irrégularités de même genre. M. Tisserand admet l'existence de deux astres, Algol e

Digitized by Google

son compagnon obscur, le premier étant légèrement aplati et l'orbite du second elliptique au lieu d'être circulaire. Dans ces conditions, l'orbite elliptique tourne dans son plan d'après les lois de l'attraction universelle et en vertu du renflement équatorial. Conséquemment, il devra y avoir entre les époques des minima successifs, autrement dit entre les instants où le compagnon s'interpose devant Algol, une légère irrégularité, dont la période sera égale à la durée de la rotation du grand axe de l'ellipse. En comparant aux chiffres donnés par M. Chandler ceux qu'on obtient ainsi pour la durée et l'amplitude, on trouve $\frac{1}{8}$ pour l'excentricité de l'orbite, et $\frac{1}{200}$ pour l'aplatissement d'Algol. Ces deux conclusions ne sont d'ailleurs pas en contradiction avec les observations. L'aplatissement doit exister, puisque Algol tourne sur lui-même. De plus, dans l'hypothèse du savant directeur de l'Observatoire de Paris, l'ellipse doit nous présenter, à 120 ans d'intervalle, son diamètre minimum et son diamètre maximum; la vitesse du satellite est, dans le premier cas, maxima, et il met moins de temps à passer devant le disque d'Algol; la durée des éclipses, dans la même hypothèse, doit être plus longue aujourd'hui — et d'environ deux heures — qu'à la fin du siècle dernier; et la phase centrale doit être maintenant plus courte qu'alors. La confirmation de toutes ces conséquences est une garantie de l'hypothèse de M. Tisserand, que viendront corroborer un jour ou l'autre de nouvelles mesures spectroscopiques.

⁂

Détermination de la position du pôle par la photographie.

On sait que la position du pôle céleste change continuellement parmi les étoiles, en vertu de divers mouvements de la Terre, dont le principal est celui de la précession des équinoxes.

D'après M. C. Flammarion, rien ne serait plus simple que de déterminer cette position avec une parfaite précision.

Pour cela, il suffirait de diriger un appareil photographique

Digitized by Google

sur le pôle et d'enregistrer sur la plaque sensible l'image des étoiles accomplissant leur rotation circompolaire.

Le 6 septembre dernier, M. Flammarion, en collaboration



Détermination de la position du pôle.

avec M. Antoniadi, qui avait à sa disposition un excellent objectif photographique de 6 pouces et des plaques Lumière d'une sensibilité parfaite, essaya, à son observatoire de Juvisy, de

Digitized by Google

réaliser cette détermination. L'expérience réussit à souhait.

La pose fut de 250 minutes, de $7^h,50$ à minuit. Le cliché obtenu donne des tracés circulaires d'étoiles mesurant $62^o,5$, et la largeur de ces tracés dépend uniquement de l'éclat photogénique de l'étoile considérée et de la vitesse de son mouvement, vitesse qui est naturellement d'autant plus faible que l'on s'approche davantage du pôle, où elle est nulle.

La plus épaisse de ces trajectoires, a relevé M. Flammarion, est celle de la Polaire, dont la distance au pôle est actuellement de $1^o\ 15'\ 26''$.

Quant à l'étoile la plus proche du pôle, et qui en est extrêmement voisine, dit l'ingénieux astronome, elle s'est enregistrée sous la forme d'un trait minuscule : malgré son amplitude de 62 degrés, sa distance polaire est exactement de $3',4$. « Cette étoile est la circompolaire *t* du catalogue de Carrington, de 10e grandeur. Sa position était, en 1855, $22^h,15$ et $0^o\ 12'$; elle est aujourd'hui vers $17^h,45$ et $0^o\ 3'$. »

La formation du calendrier.

On sait que la durée exacte de l'année solaire ne coïncide pas d'une façon complète avec celle des calendriers existants.

Ainsi, tandis que l'année solaire mesure exactement $365^j,2\,422\,169\ldots$, le calendrier Julien accorde à l'année 365 jours + 1/4, soit $365^j,25$; le calendrier Grégorien lui donne 365 jours $+ 1/4 - \frac{3}{400}$, soit $365^j,2425$, et le calendrier Perse 365 jours + 8/33, soit $365^j,24\,242\,424\ldots$

Comme on le voit, d'après ces chiffres, c'est le calendrier Perse qui des trois se rapproche le plus de la réalité, sans être tout à fait exact ; il s'en faut en effet d'une journée pour une période de cinq mille ans environ.

Or, a remarqué à ce propos M. A. Auric, si l'on réduit en fraction continue la partie fractionnaire du nombre représentant la durée de l'année solaire, on trouve les réduites successives :

$$\frac{1}{4},\ \frac{7}{29},\ \frac{8}{33},\ \frac{31}{128},\ \frac{39}{161},\ \frac{70}{289},\ \frac{319}{1317}\ldots.$$

Digitized by Google

La première réduite correspond au calendrier Julien, la troisième au calendrier Perse.

Dans ces conditions, mentionne l'auteur de cette remarque, « il paraît possible d'obtenir une approximation bien plus grande qu'avec ce dernier calendrier en adoptant la quatrième réduite, ce qui conduirait à une manière de compter très analogue à celle du calendrier Grégorien. Il suffirait de dire que toutes les années dont le millésime est divisible par 4 sont bissextiles, sauf celles dont le millésime est divisible par 128, règle qu'il serait très facile d'appliquer ».

Avec cette hypothèse, le calendrier donnerait, pour l'année, $365 + \frac{31}{138}$, soit $365^j,24\,211\,875$, et l'approximation serait d'environ dix fois supérieure à celle du calendrier Grégorien.

*

L'inscription astronomique de Keskinto.

Il y a quelques mois, M. Hiller von Gærtringen publiait, dans les *Inscriptiones græcæ insularum maris Ægei*, la traduction d'un fragment d'inscription astronomique, déchiffré avec le concours de M. Paul Tannery, et contenant des conclusions importantes sur l'état de la théorie des planètes immédiatement avant Hipparque.

Cette inscription, qui fut découverte dans l'île de Rhodes et dont la date peut être fixée entre 150 et 50 ans avant Jésus-Christ, se rapporte à ce que les premiers astronomes appelaient *la grande année*, c'est-à-dire à la période au bout de laquelle toutes les planètes devaient revenir dans les mêmes positions relatives, en ligne droite par exemple.

D'après le *Journal du Ciel*, auquel nous empruntons ces détails, cette inscription porte des traces de remaniements et de corrections qui ne peuvent être attribuées qu'à Hipparque. Cette « grande année », inscrite sur le document en question, n'est pas complète : elle n'est relative qu'au Soleil, c'est-à-dire à la Terre, puis à Mars, Jupiter et Saturne. Pour les anciens, c'était le Soleil qui tournait autour de la Terre, et dans l'inscription même ce ne sont ni le Soleil ni la Terre qui figurent, c'est Mercure, la planète la plus

Digitized by Google

voisine du Soleil; mais il est inscrit comme ayant une révolution sidérale moyenne de 365 jours 25 centièmes, la même que le Soleil.

L'inscription fixe nettement à 291 400 ans, ou 291 400 révolutions sidérales moyennes de Mercure ou du Soleil ou de la Terre, cette durée de la grande année, correspondant à 154 920 révolutions de Mars, 24 500 de Jupiter et 9920 de Saturne. Il en résulte 1 an pour la révolution de la Terre, 687^j,02 pour Mars, 4344^j,24 pour Jupiter et 10 729^j,22 pour Saturne. Les vrais nombres sont reconnus aujourd'hui respectivement de : 365,25 — 686,98 — 4332,59 — 10 759,24 : l'accord est donc déjà extrêmement remarquable.

La même inscription donne en outre les nombres de révolutions synodiques des mêmes planètes, ce qui est bien plus important, car c'est là certainement ce qui a été mesuré directement par les anciens, puisqu'elles sont fixées par les élongations (époques de plus grande visibilité) pour Mercure, et par les oppositions (passages derrière la Terre par rapport au Soleil) pour les trois autres planètes.

Les nombres de ces révolutions synodiques sont donnés, sur l'inscription, de : 918 700 pour Mercure; 136 480 pour Mars; 266 900 pour Jupiter; 281 480 pour Saturne. Toujours en 291 400 ans.

Ces nombres donnent, pour la durée d'une révolution synodique, en jours : 115,85 pour Mercure; 779,85 pour Mars; 398,78 pour Jupiter; 378,12 pour Saturne.

Nous ne dirions pas mieux aujourd'hui.

On s'étonnera peut-être de ne pas voir figurer Vénus sur l'inscription de Rhodes; mais cela est assez naturel : les anciens voyaient bien que Vénus était entre nous et Mercure; il devait leur être impossible, avec la Terre supposée immobile, de donner 116 jours à la révolution synodique de Mercure, et 584 jours à celle de Vénus — plus qu'au Soleil. On peut presque dire que s'ils avaient pu faire cette détermination, ils en auraient conclu que la Terre n'était pas au centre de l'Univers, et qu'ils ont reculé devant le bouleversement de leurs idées à ce sujet.

Digitized by Google

La couleur du ciel.

Jamais jusqu'ici l'on n'avait encore donné une explication vraiment satisfaisante de la coloration bleue du ciel. Grâce à M. W. Spring, cette question semble aujourd'hui à peu près résolue d'une façon définitive.

D'après M. Spring, il faudrait attribuer cette coloration à ce fait que la lumière qui se voit dans tous les points du firmament est une lumière polarisée et non pas une lumière directe. Cette circonstance, en l'espèce, est capitale.

Sous une grande épaisseur, les éléments constitutifs de l'air, l'azote excepté, présentent une teinte bleue; or l'épaisseur de notre atmosphère est trop faible pour que par leur trajet direct les rayons du Soleil se chargent de cette couleur de la façon intense dont nos yeux la remarquent.

Mais, si l'on tient compte de la lumière polarisée, on voit que les choses changent.

Dans cette dernière hypothèse, en effet, en dehors des rayons solaires directs, nous en percevons d'autres, qui, après avoir frappé directement la surface de la Terre, ont été réfléchis dans toutes les directions.

Mais ces derniers rayons, en cheminant dans l'atmosphère, au fur et à mesure qu'ils s'éloignent du sol, rencontrent des couches d'air de moins en moins denses. Or à chaque couche nouvelle ils subissent, en vertu des lois de la réfraction, une déviation nouvelle, si bien qu'ils vont en s'éloignant sans cesse de la normale, et que, quand ils viennent frapper les dernières couches atmosphériques, ils se présentent sous un angle tellement ouvert, qu'ils cessent de pouvoir aller plus loin et sont ramenés vers le sol après avoir subi le phénomène bien connu de la réflexion totale.

Ils n'en ont pas moins, grâce à ce cheminement, accompli dans l'atmosphère une course deux ou trois fois plus considérable que les rayons solaires directs, et ont eu le temps de se charger de la couleur de toutes les épaisseurs d'air franchies.

D'après cette explication, vraiment fort ingénieuse, de M. W. Spring, le bleu du ciel ne serait donc autre chose qu'un phénomène de mirage.

Digitized by Google

Nouveaux instruments d'observatoire.

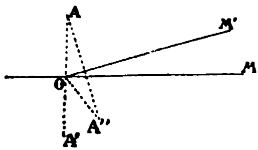
A mesure que les instruments d'optique se perfectionnent, les découvertes célestes se multiplient, et telle partie du ciel qui nous paraît, même avec de bonnes lunettes, dépourvue d'étoiles, se peuple d'astres quand nous l'observons avec ces télescopes merveilleux dont le génie humain accroît chaque année la puissance. Hier, c'était l'annonce de la fabrication, à Iéna, d'un objectif gigantesque de 1 m. 13 de diamètre, destiné à la photographie astronomique. Aujourd'hui, c'est un de nos compatriotes, M. Mantois, qui commence pour l'Exposition de 1900 un télescope plus puissant encore. Le miroir, en verre argenté, a 3 mètres de diamètre et 0 m. 60 d'épaisseur, et pèse la bagatelle de 10000 kilogrammes. L'objectif a 1 m. 25 d'ouverture et 60 mètres de distance focale. Le grossissement, de 10000, permettra de voir la Lune, non pas à 1 mètre — ce qui d'ailleurs n'est pas nécessaire — mais à 38 kilomètres.

Jusqu'à présent on n'a pu observer les étoiles filantes qu'à l'œil nu, et déterminer les points radiants, c'est-à-dire les points d'où elles semblent diverger, qu'en prolongeant en arrière les trajectoires ainsi observées. On vient d'imaginer à l'observatoire de Yale College, aux États-Unis, un ingénieux appareil photographique, construit par MM. Swazey et Warner, se composant essentiellement de six chambres noires disposées de telle manière que leurs champs respectifs sont continus et embrassent par leur ensemble une immense étendue de la voûte céleste. L'axe polaire sur lequel ces chambres noires sont montées équatorialement est entraîné par un mouvement d'horlogerie placé à la partie inférieure. Naturellement, les chambres noires sont mobiles en déclinaison, et peuvent être dirigées simultanément sur telle ou telle région du ciel. Il est à présumer que des photographies prises avec cet appareil permettront d'avoir les points radiants avec une grande exactitude.

Enfin, l'astronomie s'est encore enrichie cette année d'un nouvel appareil, dû à M. G. Lippmann, le savant professeur de la Sorbonne. C'est un appareil à miroir destiné à immobiliser par réflexion non plus l'image d'une étoile, comme dans le sidérostat,

Digitized by Google

mais l'image du ciel tout entier. Le principe de l'appareil est extrêmement simple. On sait[1] que, lorsqu'on fait tourner un miroir d'un certain angle, l'image A′ d'un point A quelconque tourne dans le même sens de l'angle double. Inversement, en considérant l'image A′ comme un objet, si A′ tourne d'un certain angle, il suffira de faire tourner le miroir d'un angle de moitié pour que l'image A de A′ reste invariable de position. Si donc A′ tourne autour de O d'un mouvement uniforme, il suffira, pour obtenir l'immobilité de A, de communiquer au miroir M une vitesse égale à la moitié de celle de A′. C'est ce qui est réalisé dans le *cœlostat*. A un axe parallèle à la ligne des pôles est fixé un miroir, qui, par suite, est lui-même parallèle à la ligne des pôles; l'axe tourne sur lui-même, en entraînant le miroir, avec une vitesse uniforme d'un tour en quarante-huit heures sidérales, dans le sens du mouvement des étoiles. En installant à poste fixe une lunette braquée sur le miroir, l'appareil fait fonction d'équatorial : l'image du ciel, immobile dans le miroir, l'est aussi dans le plan focal de la lunette. On n'est pas maître de diriger la lunette suivant une horizontale quelconque, car la distance polaire de l'image d'une étoile demeure constante comme celle de l'étoile elle-même ; mais, la position initiale du miroir pouvant être modifiée, on peut disposer de l'azimut. Comme l'observateur n'a pas à se déplacer, cet appareil est préférable à l'équatorial droit. Sa simplicité permet d'en faire un appareil de précision, car on peut faire supporter les coussinets par un pilier de maçonnerie, et prendre l'axe du miroir d'une solidité suffisante pour que la flexion soit négligeable ; si elle ne l'était pas, on la mesurerait, au cours des réglages, expérimentalement. Enfin des vis de rappel adaptées à la lunette permettent de suivre les étoiles sans toucher au miroir, puisque ce dernier est indépendant de la lunette.



Principe du cœlostat.

1. Voici la démonstration de cette proposition fort simple :

$$\widehat{A'OA''} = \widehat{A'OM'} - \widehat{A''OM'} = \widehat{A'OM'} - \widehat{AOM'} = 90 + \widehat{MOM'} - (90 - \widehat{MOM'}) = 2\,\widehat{MOM'}$$

MÉTÉOROLOGIE

L'année météorologique.

L'année qui vient de finir aura été exceptionnelle au point de vue des phénomènes atmosphériques. La caractéristique de 1895 a été l'accentuation des températures extrêmes, froides et chaudes, et un retard notable dans leurs époques normales. C'est ainsi que nous avons eu un hiver rigoureux et tardif, et chacun se souvient encore de la chaleur extraordinaire du mois de septembre dernier. Nous ne voyons pas tous les ans en mars la neige recouvrir la campagne aux environs de Paris, et il est rare qu'à Mirecourt, au milieu des Vosges, on soit, comme on l'a été cette année, incommodé par la chaleur après le 15 septembre! Quant aux saisons moyennes, printemps et automne, elles ont été sensiblement régulières.

Du 1er au 11 janvier, des minima barométriques s'étaient succédé sur l'Europe et avaient amené en France un courant du nord; les Pyrénées, dès le commencement de l'année, étaient recouvertes d'une couche de neige atteignant par places près de 2 mètres d'épaisseur. Le froid gagne le Midi, la Corse, et jusqu'à l'Algérie. La température s'abaisse à — 12°,3 à Paris le 12; mais, ce même jour, une dépression atteint l'Irlande et amène la pluie; le 13, au matin, le verglas couvre toute la région de Paris. Une période douce survient alors, qui persiste jusqu'au 25, favorisant la fonte des neiges. La Meurthe déborde à Nancy, la Vezouse à Lunéville; le Rhône, la Saône, la Durance, le Drac atteignent des niveaux élevés. Pendant la dernière semaine de janvier, la température s'abaisse de nouveau sur toute l'Europe; le 28, on signale — 30°,4 à Haparanda. L'abondance des neiges produit des avalanches, notamment le 3 à Orlu (Ariège) et le 26 à Sixt (Haute-Savoie).

Mais voici le mois le plus remarquable de toute l'année. Alors qu'en février la température moyenne normale est de + 3°,7 au Parc Saint-Maur, la moyenne a été cette année de — 4°,5. Le fait n'avait jamais été observé en février depuis 1740. Pendant tout

Digitized by Google

le mois, une série de dépressions barométriques se sont transportées des Açores à la Méditerranée, tandis que des maxima couvraient les pays scandinaves : la conséquence de cette inversion absolue du régime normal a été pour nos régions la prédominance des vents d'entre nord et est, et, par suite, la longue période de froids rigoureux dont chacun se souvient encore. Aux environs de Paris, le thermomètre est descendu chaque nuit au-dessous de — 10 degrés dans la première quinzaine du mois, sauf le 11 ; le minimum absolu, relevé le 7, à 7 heures du matin, au Parc Saint-Maur, a été de — 15°,4. Bien que la seconde moitié du mois ait été moins rude, on compte en février *vingt-sept* jours de gelée. Le sol est resté constamment à une température inférieure à zéro jusqu'à près de 60 centimètres de profondeur. Quant aux rivières, la Seine a été prise dès le 10, et la Marne, gelée un peu plus tôt, était encore le 28 complètement recouverte de glace. L'extraordinaire abaissement de la température a atteint même le midi de la France, ainsi que les côtes habituellement protégées par le voisinage de la mer. Voici les plus basses températures observées pendant le mois en différents points :

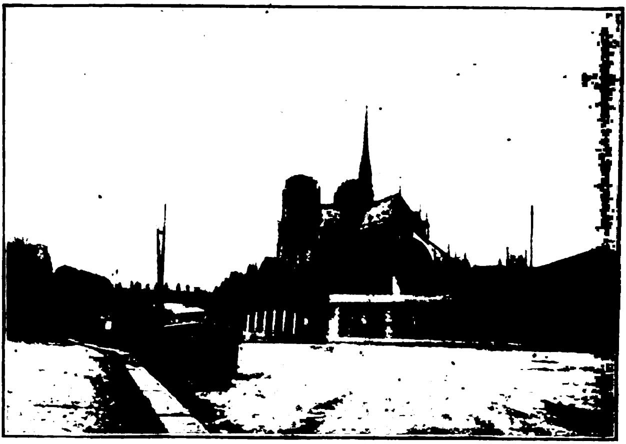
Nice..	— 5 degrés
Perpignan.	— 7 —
Bordeaux.	— 8 —
Brest.	— 9 —
Marseille..	— 10 —
Boulogne	— 11 —
Lorient.	— 12 —
Dunkerque.	— 14 —
Le Havre.	— 15 —
Besançon.	— 17 —
Charleville.	— 18 —
Nancy.	— 23 —

Toutes les parties vertes des végétaux ayant été gelées, un grand nombre de plantes, même indigènes, ont beaucoup souffert. Ni les températures moyennes, ni les extrêmes, ni les nombres de jours de gelée, ni la nébulosité ne suffisent à expliquer ces dommages. Il y a cinq ans, pendant l'hiver rigoureux de 1890-91, nous n'avions rien eu de semblable. Le minimum de l'hiver de cette année-là, arrivé le 28 novembre, était de

Digitized by Google

— 15 degrés au Parc Saint-Maur. L'hiver dernier, ce minimum a eu lieu le 7 février. Dans le premier cas, il y avait quatre-vingt-dix-sept jours de gelée, et l'année passée seulement soixante-seize. Il paraît résulter de là que les végétaux supportent mieux un hiver précoce qu'un hiver tardif.

Ce régime froid, à part une légère tendance, du 8 au 11, au retour du régime normal, s'est maintenu en mars jusqu'après l'équinoxe du printemps. C'est seulement le 23 que le vent tourne franchement au sud-ouest; la pression décroît dans



La Seine à Paris, derrière Notre-Dame (vue prise dans les derniers jours de février 1895).

toute l'Europe, le temps s'adoucit, la pluie est générale; à la suite de la fusion des neiges accumulées dans les parties supérieures des bassins, un grand nombre de cours d'eau entrent en crue vers le 13 ou dans les derniers jours du mois. Pendant la dernière semaine, de gros temps assaillent nos côtes de la Manche et de l'Océan. Une grande dépression étend son action, du 6 au 8 avril, sur les côtes de la Norvège, de la Suède et du Danemark. Puis des mouvements secondaires provoquent de nombreux orages et des pluies abondantes. La zone pluvieuse comprend d'abord le midi de la France et s'étend ensuite jusqu'à la mer Noire. En Autriche, des inondations se produisent en divers

Digitized by Google

points du bassin du Danube. Le régime pluvieux persiste jusqu'aux premiers jours de mai, à la suite d'une nouvelle dépression qui se produit le 25 avril sur les Iles Britanniques, amenant, avec un courant général du sud-ouest, des pluies nombreuses, sinon abondantes.

La première moitié de mai est caractérisée, notamment du 6 au 14, par un régime de hautes pressions, accompagné de beau temps et de température élevée. Mais la situation se modifie le 15, par suite d'une dépression venue du nord qui chemine len-



La Marne gelée au Parc Saint-Maur (vue prise le 3 mars 1895).

tement vers le sud-est de l'Europe; tandis qu'elle traverse l'Allemagne et l'Autriche, le vent dominant en France est le vent du nord : d'où un refroidissement énergique de la température. La moyenne diurne, à Paris, qui avait dépassé 18 degrés le 13, tombe le 17 à 7 degrés; et le 18 on note 3°,8 au Parc Saint-Maur et 3 degrés à Nantes, à Lyon et même à Cette. Dans l'est, l'abaissement de la colonne thermométrique est encore plus sensible, et la gelée blanche cause des dégâts aux jeunes pousses de la vigne. La neige tombe le 17 mai sur les Vosges, le Jura, les Alpes, et l'on signale une température de — 7 degrés au mont Ventoux. Cette période, analogue à celle de février, provient

Digitized by Google

comme elle d'une série de minima barométriques se succédant sur l'Europe centrale.

Une faible dépression s'avance le 1er juin par l'ouest de l'Irlande et amène des pluies en Bretagne. Mais, dès le 4, un nouveau régime s'établit, analogue à celui qui jusque-là a dominé depuis le commencement de l'année. De même qu'en mai, les pressions, relativement basses dans l'Europe méridionale, croissent légèrement vers le nord et atteignent leur maximum en Scandinavie. Les vents sont faibles; mais la presque uniformité de pression provoque les grandes manifestations orageuses et les dépressions secondaires, auxquelles correspondent fréquemment pendant la saison chaude des pluies torrentielles. Aussi les bassins des rivières qui descendent des Pyrénées sont-ils fortement arrosés pendant cette période; les crues et même les débordements ont été fréquents sur le versant nord des Pyrénées. En juillet, deux minima se manifestent, l'un le 1er, l'autre le 12, qui ont leurs centres respectifs en Irlande et dans la mer du Nord. Leurs passages, signalés par de fortes pluies sur les Iles Britanniques et les pays du Nord, laissent indemne l'Europe méridionale, où la température s'élève; on note, le 16 juillet, 31 degrés à Marseille et 35 degrés à Ajaccio.

Dans le nord de la France, au contraire, la pluie tombe presque sans discontinuer, peu abondante il est vrai, mais cela jusqu'à la fin du mois d'août.

Le mois de septembre est, comme nous l'avons dit plus haut, un mois extrêmement remarquable; l'été de 1895 est venu tardivement et s'est prolongé d'une manière tout à fait anormale jusqu'après l'équinoxe d'automne. Le baromètre est resté constamment élevé, et ses écarts extrêmes ont atteint à peine 10 millimètres, fait sans exemple en septembre et très rare pour les autres mois. Pendant onze jours, la température a dépassé 30 degrés; et le maximum absolu, 35°,5, qui est aussi le maximum de l'été, a été atteint au Parc Saint-Maur le 7 septembre. D'après les mémoires de l'Académie des sciences, le maximum annuel de la température a eu lieu, en 1724, le 1er septembre, et a atteint le 82e degré du thermomètre de La Hire, ce qui correspond, d'après les recherches de M. Renou, précisément à 35°,5 centigrades. On n'a pas, depuis cette époque, observé de maximum annuel en septembre. La température moyenne vraie

Digitized by Google

des 24 heures, 18°,6, paraît être la plus haute qu'on ait observée depuis un siècle et demi; il est néanmoins difficile de comparer les observations actuelles avec les anciennes, à cause des différences d'instruments et d'emplacements. La sérénité exceptionnelle du ciel n'a pas peu contribué à donner une amplitude considérable à la variation diurne de la température. Enfin, il n'est tombé à Paris que quelques gouttes d'eau, dans la nuit du 10 au 11 ; ce fait est sans exemple depuis qu'on observe, et il faut remonter à octobre 1752 pour trouver un mois sans pluie. Ce régime anormal s'applique également à la France et aux pays voisins. A part quelques points du littoral, où des orages locaux, d'ailleurs peu importants, ont apporté quelque fraîcheur, la sécheresse était extrême à la fin du mois. Les vendanges ont pu être faites partout dans des conditions favorables; mais, par contre, cette situation ne laissait pas d'inquiéter les agriculteurs, à cause de l'approche des semailles d'automne.

Mais des nuages apparaissent, le 30, à l'ouest, symptômes d'un changement de temps, et, dès le 1er octobre, les pluies tant désirées tombent un peu partout, plus ou moins abondantes. La Durance entre en crue à Cavaillon, le Tibre à Rome, le Mançanarès lui-même à Madrid. Le baromètre remonte bientôt et reste élevé du 11 au 21 sur toute l'Europe occidentale. La température s'abaisse partout; à Paris, la température moyenne diurne tombe de 15 degrés à 8 degrés du 16 au 17. La première gelée fait son apparition le 20, et on en compte six autres jusqu'à la fin du mois. Le 10 novembre, une baisse considérable, qui dure jusqu'à la fin de l'année, à part quelques journées à régime normal, se manifeste en Écosse; une tempête d'une rare violence se déchaîne sur la Manche. Dans les journées du 12 et du 13, on recueille 14 millimètres d'eau à Paris, 40 à Nancy, 58 à Rochefort, 67 à Dunkerque. Si les rivières tranquilles n'ont subi de ce fait que de faibles élévations de niveau, il n'en a pas été de même des rivières torrentielles : c'est ainsi que les quartiers bas d'Épinal ont été envahis par la Moselle, et que la ligne d'Épinal à Cornimont était coupée par la Moselotte. Ce régime persiste en décembre, et à Paris, en particulier, la pluie est plus abondante et la température plus élevée que pendant le mois de décembre normal.

Digitized by Google

Relativement aux moyennes annuelles normales, l'année 1895 présente pour la région de Paris les résultats suivants :

	Année 1895.	Écarts.
Baromètre.	757mm,3	— 0,3
Thermomètre.	9°,7	— 0,2
Tension de la vapeur.	7°,1	— 0,4
Humidité relative.	77	— 2
Pluie.	491mm,3	— 79,7
Nébulosité.	51	— 9
Jours de pluie.	147	+ 20
Jours de gelée.	78	+ 12
Jours de tonnerre	35	+ 6
Jours de brouillard.	41	+ 1

*

La foudre en boule.

Jusqu'à présent, le phénomène de la foudre en boule n'a pu encore être expliqué d'une façon satisfaisante. Il est très rare, du reste, et certains météorologistes ont peine à croire à son existence réelle.

Dans ces conditions, il n'est pas sans intérêt de mentionner une observation précise et qui paraît avoir été particulièrement bien prise, d'un cas très net de foudre globulaire. L'observation fut faite le 2 octobre dernier, à Grenoble, par M. Mettetal, qui a adressé à son sujet à l'Académie des sciences la note suivante, que nous relevons à titre de document intéressant pour la science météorologique.

Après une sécheresse de plusieurs mois, la pluie se mit à tomber à Grenoble le mercredi 21 octobre 1895, après midi. Bien qu'il n'y eût ni éclair, ni grondements de tonnerre, le temps était lourd et orageux. La pluie continua toute la soirée dans les mêmes conditions.

Vers huit heures, m'étant approché de la fenêtre, je vis subitement apparaître une grosse boule de feu à l'extrémité d'une tige de fer placée au sommet d'une maison voisine pour supporter des fils télégraphiques. Comme je n'en étais séparé que de la largeur d'une place, soit d'environ 100 mètres, je pus observer très distinctement le phénomène. Cette boule, dont le contour apparent était nettement défini,

Digitized by Google

malgré les radiations lumineuses, pouvait avoir 0 m. 30 de diamètre. Elle avait l'éclat et l'aspect d'un puissant foyer électrique. Du sommet de la tige-support partait une gerbe continue d'assez grosses étincelles, qui semblaient produites par des paillettes de fer portées à l'incandescence. Ces étincelles rappelaient en effet d'une manière frappante celles qui jaillissent sous l'action du marteau-pilon. La gerbe était dirigée de haut en bas.

Après un temps que j'évalue à 40 ou 50 secondes, la boule de feu se divisa tout à coup en trois autres plus petites, de la grosseur d'un de ces ballons d'enfant que l'on vend dans les rues. Les étincelles cessèrent aussitôt, et les trois boules, de même aspect que la première, semblèrent rouler du toit comme si elles eussent obéi à la seule action de la pesanteur. Arrivées vers le chéneau (peut-être au contact, car à ce moment quelques étincelles reparurent), *elles s'évanouirent toutes trois sans produire de détonation.*

Presque immédiatement après, une seconde boule apparut de la même façon à l'extrémité de la même tige. Mais *elle s'évanouit* au bout de 2 ou 3 secondes, sans détonation. Il partit en même temps de l'extrémité de la tige une gerbe d'étincelles identiques aux précédentes comme grosseur et comme couleur. Cette gerbe avait la même direction que la première.

Je crois utile d'ajouter que, vers cinq heures et demie, une personne digne de foi avait observé, à quelques minutes d'intervalle, l'apparition de deux boules de feu *au même endroit*, et m'en avait parlé un instant après.

Je m'aperçus, le lendemain, que la tige-support n'était plus verticale et se trouvait inclinée d'une façon très apparente.

J'ai appris que plusieurs personnes ont observé, dans la même soirée, des phénomènes analogues en différents points de la ville.

Les aurores boréales[1].

Un assez grand nombre d'aurores boréales ont été observées au cours de l'année, notamment en janvier, en février, en mars, en avril et en novembre.

Les observations qui ont été faites de ces météores lumineux ont montré nettement la corrélation qui les relie à l'activité solaire.

1. Voir p. 78.

Digitized by Google

Certaines de ces aurores sont survenues périodiquement avec des intervalles réguliers de 27 jours un quart. Telles furent les aurores des 17 janvier, 14 mars et 11 avril.

L'origine de l'oxygène atmosphérique.

D'où vient l'oxygène de l'atmosphère? Si nous en croyons M. T.-L. Phipson, son origine serait due à la vie végétale : d'après ce savant, en effet, l'atmosphère primitive de la terre aurait été composée principalement d'azote, auquel serait venu s'adjoindre de l'acide carbonique produit par les actions volcaniques.

Les plantes, dès leur apparition, en décomposant cet acide carbonique pour en fixer le carbone dans leurs tissus, ont mis en liberté l'oxygène. M. Phipson fait remarquer à ce propos que quantité de plantes actuelles sont encore anaérobiques et se développent parfaitement dans des milieux où n'existe point d'oxygène libre. Quant à la cellule aérobique, c'est-à-dire à la cellule qui verse de l'acide carbonique au lieu d'oxygène dans l'atmosphère, elle n'a fait son apparition qu'à une époque beaucoup plus tardive, quand la cellule végétale anaérobique primitive se trouvait déjà modifiée par une vie prolongée dans une atmosphère oxygénée.

Aussi, d'après M. Phipson, l'évolution de la vie, qui est connexe de l'état de l'atmosphère, a-t-elle été réglée par les faits suivants :

1° Dans les périodes géologiques les plus éloignées, l'azote formait, comme aujourd'hui, la partie principale de l'atmosphère de la terre;

2° La présence de l'oxygène libre dans cette atmosphère est entièrement due à la végétation, les plantes primitives étant le moyen dont la nature s'est servie pour fournir ce gaz à l'air;

3° Les plantes de nos jours, comme étaient celles des plus anciennes époques géologiques, sont essentiellement anaérobiques;

4° A mesure que la quantité d'oxygène libre dans l'atmosphère a graduellement augmenté dans la suite des siècles, la cellule anaérobique a dû se modifier, pour devenir plus ou moins aérobique (champignons, ferments, bactéries), et finalement complètement aérobique (vie animale);

Digitized by Google

5° De nos jours encore, les algues unicellulaires les plus inférieures donnent, poids pour poids, beaucoup plus d'oxygène à l'atmosphère que les plantes supérieures ;

6° A mesure que la quantité relative du gaz oxygène libre dans l'atmosphère a augmenté lentement et graduellement à travers les longues époques géologiques, le système nerveux cérébro-spinal, la plus haute caractéristique de l'animalité, s'est développé de plus en plus, ainsi que les études paléontologiques nous le démontrent.

Digitized by Google

PHYSIQUE

Les progrès de la photographie des couleurs.

On sait combien est grand le nombre de chercheurs, savants ou non, qui se sont attaqués au problème si séduisant de la reproduction photographique des couleurs. La solution a été cherchée soit par *voie directe*, soit par *voie indirecte*.

La méthode directe, que les Congrès de Photographie ont baptisée du nom de *chromophotographie*, n'avait guère, avant 1891, donné de résultats convenables qu'entre les mains de Becquerel, et encore les épreuves qu'il obtint avaient le défaut de ne pouvoir se conserver qu'à l'obscurité; on n'a pu encore trouver le moyen de les fixer. Voici tantôt cinq ans que les premières épreuves durables de photographie en couleurs ont été présentées par M. Gabriel Lippmann, dont la méthode, si élégante, basée sur la théorie des interférences, a fait, à juste titre, l'admiration du monde entier. Malheureusement, peu de chercheurs ont suivi ses traces; nous ne connaissons guère que MM. Lumière et Contamine en France, Neuhaüss et Valenta en Allemagne, qui aient essayé de perfectionner les détails du procédé Lippmann. Leurs travaux, ainsi que les travaux personnels de l'illustre professeur de la Sorbonne, qui poursuit toujours ses patientes recherches, n'ont pas encore apporté tous les progrès que l'on est en droit d'attendre et qui sont indispensables pour que l'on puisse faire entrer complètement la méthode interférentielle dans la pratique courante.

On est cependant arrivé à diminuer de beaucoup le temps de pose et à le réduire, des deux ou trois heures nécessaires dans les premiers temps de la découverte, à quelques minutes, ce qui a permis d'obtenir quelques portraits en couleurs. Parmi les clichés les plus intéressants faits par M. Lippmann, nous citerons la reproduction du spectre de l'argon, qui a fortement enthousiasmé le public nombreux qui assistait cette année

Digitized by Google

à la séance solennelle de rentrée des cours de la Faculté des sciences de Paris.

Mais le nombre de clichés en couleurs existant actuellement dans le monde entier est au plus de deux à trois douzaines; c'est que, si la méthode Lippmann a donné des résultats complets, elle a le défaut d'être d'une manipulation très délicate, et, par suite, de manquer de constance; quels que soient les soins que l'on prenne pour opérer dans des conditions identiques, on n'est jamais sûr d'arriver au but; il est facile de se rendre compte, en se rappelant que l'image est formée d'une stratification très délicate de lamelles d'argent, que la moindre variation de température, d'état hygrométrique, ou d'une autre condition quelconque, suffit à modifier cette structure.

Un autre inconvénient est qu'on n'a pu jusqu'à présent multiplier les images; comme dans le temps du daguerréotype, il faut recommencer chaque fois que l'on désire une nouvelle épreuve, et l'on ne peut se contenter d'une image type.

Depuis la mémorable communication de M. Lippmann à l'Académie des sciences jusqu'à ces derniers mois, on croyait que la méthode interférentielle était le seul procédé possible de reproduction directe des couleurs.

M. Otto Wiener, dont le mémoire sur *les ondes stationnaires et la direction de la vibration dans la lumière polarisée*, paru quelques mois avant la découverte de M. Lippmann, est devenu classique, a repris l'examen critique des divers procédés de photochromie directe proposés jusqu'à présent. De ces recherches il résulte que les diverses photochromies obtenues jusqu'ici peuvent être divisées en deux classes :

1° Celles où les couleurs obtenues sont dues à des phénomènes d'interférence, et sont, par suite, des *couleurs d'apparence :* tel est le cas des expériences de M. Lippmann et de Becquerel;

2° Celles où les couleurs obtenues sont dues à l'absorption, et sont des *couleurs réelles* propres au corps qui a été influencé par la lumière colorée : tels sont les procédés de Seebeck, de Poitevin..., etc.[1].

Cependant, si le phénomène des ondes stationnaires semble

1. On trouvera ces procédés décrits dans *les Couleurs et la Photographie*, par MM. G.-H. Niewenglowski et H. Ernault. (Paris, Société d'Éditions scientifiques.)

Digitized by Google

dominer dans l'expérience de Becquerel, il se complique certainement de production de couleurs d'absorption, propres à la couche colorée; il en est probablement aussi de même, mais dans une faible mesure, pour la méthode de M. Lippmann, ce qui expliquerait quelques particularités signalées par M. Meslin.

Pour ce qui est de l'expérience du savant professeur de la Sorbonne, le déplacement des couleurs quand on mouille la couche à l'alcool, ou quand on regarde l'épreuve sous une incidence très oblique, montre irréfutablement que les couleurs sont dues aux lames minces; mais le déplacement est faible dans le second cas. M. Wiener a imaginé, pour déceler une variation très faible de la coloration par changement d'incidence, un artifice ingénieux qui consiste à regarder chaque couleur du spectre moitié avec l'œil nu, moitié à travers un prisme rectangle isocèle, à travers lequel regarde l'autre œil. Les deux demi-lignes sont ainsi vues avec une même couleur, dans le prolongement l'une de l'autre, s'il s'agit de couleurs réelles; dans le cas des couleurs d'interférence, au contraire, la moitié vue à travers le prisme apparaît avec une couleur différente.

C'est ce qui a permis à M. Wiener de faire la classification indiquée plus haut; d'ailleurs, les couleurs d'interférence vues par transparence changent, les autres ne variant pas.

Il résulte donc de ces recherches que certaines couches sensibles, auxquelles M. Wiener donne le nom de *farbenempfängliche* (*chromosensibles*, si on peut s'exprimer ainsi), sont susceptibles de *se peindre* en prenant la couleur qui les a frappées. M. Wiener explique ce fait en supposant que la couche sensible, par suite d'une sorte d'adaptation ou de « mimétisme », qu'il compare à ce qui se passe chez les animaux[1], arrive à prendre la couleur de la lumière qui la détruit le moins.

Il semble donc acquis qu'il est possible d'arriver à la photographie des couleurs par une voie que l'expérience de M. Lippmann semblait devoir faire abandonner. D'après M. Wiener, la couche chromosensible idéale serait une substance noire absorbante,

1. C'est ainsi que les chrysalides du *Laxais Chrysippus*, qui sont généralement vertes dans la nature, deviennent blanches, orangées, noires.... quand on les cultive dans une enceinte tendue de papier blanc, orangé, noir..... Il est probable que leur épiderme contient une couche pigmentaire ayant les propriétés de la couche chromosensible idéale de Wiener.

Digitized by Google

composée de diverses substances absorbantes au nombre minimum de trois, chacune absorbant toutes les couleurs, sauf une, et impressionnée par celles qu'elle absorbe; seule, la substance colorante répondant à la lumière incidente ne l'absorbant pas, resterait inaltérée.

M. E. Vallot, déjà connu par de nombreuses recherches sur la photographie des couleurs, a été assez heureux pour appliquer les idées de Wiener peu après leur publication, et pour trouver une couche chromosensible formée de trois matières colorantes, rouge, bleu et jaune, se décolorant à peu près ensemble à la lumière blanche du soleil; le jaune est la couleur qui va le moins bien, étant détruit à la lumière un peu plus rapidement que le rouge et le bleu. Malgré cette petite imperfection, M. Vallot est arrivé à reproduire assez fidèlement les couleurs d'un original, qui était un vitrail coloré, en insolant derrière lui un papier qu'il avait fait flotter sur le mélange des trois solutions :

1.	Alcool.	50cc
	Pourpre d'aniline.	0gr,20
2.	Alcool.	50cc
	Bleu victoria.	0gr,20
3.	Alcool.	50cc
	Curcuma	10gr

et séché à l'obscurité.

Malheureusement la durée de pose est beaucoup trop longue : 3 à 4 jours. Néanmoins on ne peut que prédire un bel avenir à ce nouveau procédé, dont ce ne sont là que les premiers essais.

Il est à remarquer que la teinte du papier sensible ainsi préparé par M. Vallot ressemble à celle du papier au sous-chlorure sur lequel opérait Poitevin; et que, à propos des épreuves en couleurs obtenues sur lui par Poitevin, M. Davanne émit une théorie voisine de celle de Wiener : « Nous ne voulons pas présenter sur les épreuves au sous-chlorure d'argent violet une théorie que nous ne saurions appuyer sur aucune expérience. Nous nous bornons à émettre une simple hypothèse : la lumière ne procéderait-elle pas par décoloration partielle du sous-chlorure, dont la teinte est formée par l'ensemble des couleurs, chaque rayon isolant ainsi la teinte qui lui est propre et détruisant les autres ?

Ajoutons que quelques essais encore imparfaits de M. Vallot

Digitized by Google

lui ont permis de faire espérer que l'incorporation du mélange ci-dessus à un substratum de collodion ou de gélatine donnerait de bons résultats. Il reste encore à trouver le moyen de fixer les épreuves obtenues par cet ingénieux procédé.

L'inconvénient que présentent les méthodes directes de ne pas permettre la multiplication des épreuves ne se rencontre plus dans les méthodes indirectes de photographie des couleurs auxquelles les Congrès ont donné le nom de *photochromographie*. La première idée du procédé indirect est due à deux Français, le poète Charles Cros, mort récemment, et Ducos du Hauron, lesquels s'ignoraient d'ailleurs. Il est basé sur ce qu'on peut avec un nombre de couleurs très restreint reproduire l'infinie variété de tons qu'on rencontre dans la nature; c'est ainsi qu'un peintre habile peut se contenter de trois couleurs.

Le principe de la photochromographie consiste à faire, de l'objet polychrome à reproduire, trois phototypes ou clichés :

1° Le premier, sur lequel toutes les couleurs, sauf le *rouge*, ont agi, servira à produire une image positive *rouge*;

2° Le second, sur lequel toutes les couleurs ont agi, sauf le *bleu*, fournira l'image positive *bleue* ;

3° Le troisième, sur lequel toutes les couleurs, sauf le *jaune*, ont agi, servira à tirer l'image positive *jaune*.

On superpose ensuite les trois images positives, rouge, bleue et jaune, et l'on opère ainsi la synthèse des couleurs, après en avoir fait l'analyse.

Cette synthèse peut être faite soit d'une manière durable, soit n'être effectuée que temporairement.

La synthèse durable peut être obtenue au moyen de tous les procédés de tirages photographiques.

Ducos du Hauron employait le procédé au charbon; il se servait pour obtenir les trois épreuves de papiers spéciaux, où la poudre de charbon était remplacée par des poudres respectivement bleue, jaune et rouge. Il détachait les trois pellicules et les superposait soit sur un papier, soit sur un verre.

Les frères Lumière, de Lyon, ont remplacé ce procédé, où la grande difficulté réside dans le repérage, par un procédé analogue à celui connu sous le nom d'*hydrotypie*, et dû à Charles Cros :

Digitized by Google

une couche de gélatine imprégnée d'un bichromate alcalin perd, quand on l'expose à la lumière, la propriété d'absorber les matières colorantes. Ayant étendu sur une plaque de verre une première couche de gélatine bichromatée, ils l'insolent derrière le négatif du rouge par exemple, puis, trempant dans une solution rouge, les parties non insolées s'en imprègnent, et on a ainsi l'image positive rouge; quand elle est sèche, ils étendent dessus une couche très mince de collodion, et, par-dessus, une nouvelle couche de gélatine bichromatée qui sert à donner la positive jaune, et de même pour l'image bleue. Ils ont obtenu ainsi de très beaux résultats.

Les divers procédés de phototirages mécaniques conviennent aussi; on opère en ce cas comme en chromolithographie. Mais, comme il serait difficile de trouver des couleurs assez transparentes pour pouvoir les superposer, on se contente généralement de les juxtaposer.

Les procédés de synthèse temporaire donnent un rendu beaucoup plus naturel; celui qui s'offre tout d'abord à l'idée est d'employer les projections. Une lanterne triple superpose sur un écran les trois positifs, tirés cette fois tous trois en noir et blanc, mais éclairés respectivement par de la lumière rouge, bleue et jaune; on obtient ce résultat en faisant passer les rayons lumineux provenant de la source à travers un écran, rouge, bleu, jaune.

Le dispositif le meilleur est celui indiqué par M. Gabriel Lippmann : la planchette d'une chambre ordinaire porte trois petits objectifs rangés en ligne droite et munis respectivement de trois cuves remplies de solutions convenables : à chaque objectif correspond une plaque orthochromatisée pour les radiations que laissait passer la cuve correspondante : on tire trois positifs que l'on met à la place du verre dépoli, et qu'on éclaire fortement, en ayant soin de placer des verres de couleur convenable devant les objectifs ou les positifs; on obtient ainsi sur un écran une image dont on fait varier la dimension en interposant une lentille convergente ou divergente entre l'écran et les objectifs. On peut produire avec le même dispositif, légèrement modifié, une image aérienne; on voit alors l'objet en couleurs et en relief.

Un autre procédé se trouve suggéré déjà par Charles Cros,

Digitized by Google

dans son mémoire de 1869, pour arriver à voir la synthèse des trois monochromes directement, sans l'intervention de lanternes à projection. L'idée en a été réalisée dans divers appareils dits *héliochromoscopes* et *stéréochromoscopes*.

Dans l'héliochromoscope de M. Ives, les images des trois clichés, placés avec leurs écrans colorés respectifs dans l'appareil, sont réunies en une seule par un système de miroirs réflecteurs disposés de telle sorte que, en regardant à travers l'oculaire, l'œil aperçoive les trois images à la fois. La perception des colorations du modèle lui-même résulte de la fusion en une seule des sensations perçues.

L'héliochromoscope Ives est assez compliqué; un résultat semblable et même plus complet est réalisé par le stéréochromoscope Nachet, dont l'inventeur a eu l'idée première lors des intéressantes conférences de M. Léon Vidal au Conservatoire des Arts et Métiers, en 1891. Il consiste en un véritable stéréoscope; les deux images stéréoscopiques sont éclairées l'une par un écran translucide rouge, l'autre par un écran translucide bleu, et ont été obtenues photographiquement, l'une ne reproduisant que les blancs, rouges et jaunes de l'original, l'autre n'en ayant reproduit que les blancs, bleus et violets. Une troisième image, reproduisant le vert, est placée sur le fond même du stéréoscope, horizontalement; un miroir platiné renvoie l'image de ce diapositif vert se confondre avec l'une des images verticales, la rouge par exemple, en sorte que l'œil regardant à travers le prisme placé devant l'image rouge voit à la fois l'image rouge et l'image verte confondues; l'autre œil voit l'image bleue; mais, par le fait même de la disposition stéréoscopique, les trois images se superposent, et l'observateur ne voit qu'une seule image, en relief et en couleur.

M. Nachet a récemment fait construire une chambre noire permettant aisément d'obtenir à la fois les trois négatifs.

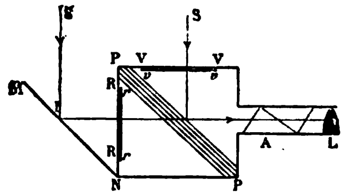
Mais il faut, si l'on suppose une couleur complexe décomposée en trois couleurs simples, tenir compte non seulement de la nuance [1], mais encore de l'intensité relative des trois couleurs composantes.

M. G.-H. Niewenglowski fait construire, par MM. Duplouich et

1. Pour plus amples détails, voir l'ouvrage de MM. G.-H. Niewenglowski et A. Ernault, *les Couleurs et la Photographie*.

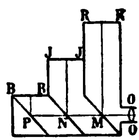
Digitized by Google

Henry, un appareil, inspiré par celui de M. Nachet, où l'on peut faire varier l'intensité relative des couleurs simples des trois dispositifs. Nous nous contenterons de dire que ce résultat est obtenu grâce à l'emploi d'une pile de glaces P, jouant à la fois le rôle de miroir et de polariseur, et de nichols analyseurs A. La figure en représente une coupe.



Héliochromoscope de M. Niewenglowski.

La lumière venant d'une source quelconque, du ciel par exemple, tombe sur le diapositif VV qu'elle traverse, traverse ensuite le verre coloré *vv*, et se réfléchit sur les lames PP pour venir, après avoir traversé l'analyseur A et le fragment de prisme L, pénétrer dans l'œil de l'observateur, lui faisant voir une image rouge, par exemple. La lumière du ciel tombe aussi sur un miroir NM, qui la renvoie sur le diapositif RR qu'elle traverse, pour traverser ensuite un verre vert *rr*, les lames PP, l'analyseur et le prisme.



Appareil de Zink.

L'œil placé devant le prisme L voit ainsi une image verte et une image rouge de l'objet qui se fusionnent; l'autre œil, placé devant le second tube, reçoit de même l'image bleue placée verticalement ou horizontalement, et, au besoin, une quatrième image; les trois ou quatre images se fusionnent, l'observateur voit l'objet en relief et en couleurs, mais, en faisant tourner les analyseurs A, il peut mélanger les couleurs en proportions variables et arriver ainsi à donner à l'objet une vraie coloration.

En ne mettant pas d'analyseur et en remplaçant la pile de glaces PP par une simple glace sans tain, on a un appareil plus simple, mais ne permettant pas de varier la proportion des couleurs.

Enfin, le dispositif le plus simple est celui de Zink. L'image fournie par l'objectif OO est réfléchie respectivement par les trois miroirs M, N, P sur les plaques RR sensibles au rouge, JJ sensibles au jaune, BB sensibles au bleu, et devant lesquelles sont placés respectivement des écrans fixes, rouge, vert, bleu.

Digitized by Google

Remplaçant les plaques par leurs positifs sur verre, il suffit de mettre un œil devant l'objectif O pour voir une reproduction de l'original en couleurs et en relief.

Nous voyons, en résumé, que les procédés indirects de photographie des couleurs sont appelés à rendre de grands services, en attendant que les procédés directs, par la méthode Lippmann ou par la méthode Wiener, soient assez perfectionnés pour entrer dans la pratique courante, et, en particulier, jusqu'à ce qu'ils permettent la multiplication des épreuves.

Le cinématographe.

La photographie instantanée qui permet de fixer l'image d'une des positions successives par lesquelles passe un objet mobile, ne donne nullement l'impression du mouvement et n'en permet pas l'étude.

Tout le monde sait que, grâce aux travaux de Muybridge et de Marey, la photographie permet d'analyser les mouvements. Leur méthode, connue sous le nom de *chronophotographie*, consiste, rappelons-le, à prendre, par fractions de seconde ou de minute, un nombre, aussi grand que possible, de photographies instantanées de l'objet mobile, à des intervalles de temps régulièrement espacés.

Depuis les appareils imaginés par le Dr Marey, un grand nombre de dispositifs ont été proposés. C'est ainsi que M. Albert Londe, directeur du service photographique de la Salpêtrière, a fait construire un appareil chronophotographique destiné particulièrement aux études médicales; basé sur l'emploi d'un nombre assez considérable d'objectifs, 6, 12 ou 18, il présente l'inconvénient, comme l'a justement fait remarquer M. Marey, de fournir des images prises de points de vue différents, et, par suite, non comparables; il a, par contre, l'avantage de séparer la prise de chaque photographie par un intervalle de temps aussi long qu'on désire; c'est ainsi que M. G.-H. Niewenglowski a proposé d'opérer devant un fond noir Chevreul-Marey (c'est-à-

Digitized by Google

dire devant l'ouverture d'une caisse ou pièce obscure tendue d'étoffe noire), avec un seul objectif et une seule chambre, dans une pièce obscure, en faisant partir une série d'éclairs magnésiques instantanés successifs; que M. Demény, le préparateur de M. Marey, a fait breveter un appareil chronophotographique à l'usage des amateurs, etc.

Mais, une fois le mouvement ainsi analysé, il est utile, pour l'étudier, de pouvoir le reconstituer, de pouvoir faire la synthèse des images obtenues, en en modifiant la période au besoin, la ralentissant si elle est trop rapide pour l'œil.

L'appareil tout indiqué pour faire cette synthèse est le jouet bien connu sous le nom de *zootrope*, dû à Plateau, et basé sur la persistance des impressions rétiniennes.

M. Demény a montré à l'Exposition internationale de Photographie, en 1892, un appareil de ce genre qui reproduisait le mouvement des lèvres d'un homme qui parle; l'appareil était assez parfait pour qu'un sourd-muet pût lire la phrase que prononçait l'homme lors de la pose.

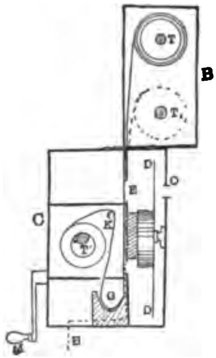
Tout le monde a vu et admiré le kinétoscope d'Edison; mais il restait un pas à franchir : ces appareils ne permettent la synthèse du mouvement que pour un seul spectateur à la fois. Il restait à les perfectionner, afin de pouvoir faire jouir des scènes reproduites tout le public d'une salle. C'est ce qu'ont obtenu les frères Lumière, de Lyon, avec la merveilleuse invention qu'ils ont fait breveter sous le nom de *cinématographe*. Cet appareil permet de projeter sur un écran des scènes animées pendant un laps de temps qui va jusqu'à une minute; il sert à la fois à obtenir les négatifs et les positifs, et à les projeter.

Ce résultat est obtenu au moyen d'une bande pelliculaire sensible large de 3 centimètres, longue de 15 mètres, enroulée sur un tambour T et enfermée dans la boîte B. Du tambour, la bande, mise en mouvement par un mécanisme assez compliqué, comprenant un jeu convenable d'excentriques, passe dans le cinématographe proprement dit C, descend jusqu'à la gorge G, où elle se réfléchit, pour remonter jusqu'à la tige K et venir s'enrouler à nouveau sur le tambour T'. Durant ce trajet, chaque portion de la bande divisée par deux petits trous régulièrement espacés, dans lesquels pénètrent les deux dents qui lui communiquent son mouvement, passe devant une ouverture E, à travers laquelle elle

Digitized by Google

reçoit, quand l'écran D ne s'y oppose pas, les rayons lumineux qui ont traversé l'objectif O.

La pellicule peut ainsi, chaque portion étant arrêtée un instant très court devant la fenêtre E, prendre 900 photographies à la minute. On obtient de la sorte une série de négatifs régulièrement espacés sur la pellicule. Pour les transformer en positifs, on enroule la pellicule négative sur le tambour T, et sur le tambour T' on enroule une autre pellicule. Puis on met l'appareil en mouvement en tournant la manivelle M, qui a aussi servi à produire le mouvement lors de la pose ; les deux bandes se déroulant ensemble, la lumière pénétrant par O, puis par E, traverse la négative, et vient former l'image positive sur la pellicule sensible qui se déroule derrière la pellicule-cliché ; celle-ci, représentée en pointillé, s'échappe par H, tandis que la positive s'enroule sur le tambour T'. Il n'y a plus qu'à l'enrouler sur le tambour T, qu'à monter l'appareil sur une lanterne à projections, et à la mettre en mouvement grâce à la même manivelle M, pour projeter sur un écran *la nature même prise sur le fait*, suivant le mot de Fontenelle.



Coupe schématique du cinématographe.

Parmi les scènes projetées à l'aide du cinématographe, les premières obtenues furent une Vue d'une rue de Lyon ; rien de plus curieux que de voir défiler les véhicules de toute sorte, les piétons allant et venant, entrant dans les boutiques.

La Mer déferlant sur une plage, avec des baigneurs barbotant au milieu des vagues, etc., et la Sortie des ateliers de l'usine Lumière font aussi l'admiration des innombrables curieux qui se pressent à ce spectacle fantastique. Positivement, c'est une vraie foule, une foule vivante, qui grouille et se bouscule !

L'élégante et magnifique invention des frères Lumière est certainement l'une des plus grandes curiosités de cette année ; elle laisse bien loin derrière elle le kinétoscope d'Edison et tous les appareils semblables, et l'on ne saurait trop féliciter les deux

Digitized by Google

inventeurs français de l'habileté avec laquelle ils ont su vaincre les difficultés et peut-être semé le germe de la décoration scénique de l'avenir.

✱

Photographie de l'éclair.

Quelle est exactement la forme des éclairs et quelle est leur dimension?

Un observateur russe, M. N. Piltschikoff, d'Odessa, a réussi à obtenir sur ces divers points des indications précises au moyen de photographies instantanées. D'après M. Piltschikoff, il existe trois sortes d'éclairs types, l'*éclair-bande,* l'*éclair-tube* et l'*éclair-trombe.*

L'éclair-bande affecte la forme d'un ruban faisant des plis multiples sans se tordre; d'après les mensurations effectuées sur les photographies, sa largeur est très variable, entre 12 et 60 mètres pour les éclairs considérés.

Quant aux éclairs-tubes, ils présentent une surface latérale très semblable à celle des fulgurites, avec les mêmes rétrécissements et les mêmes changements de direction. Les diamètres observés des tubes ont été 15 et 21 mètres.

Pour les éclairs-trombes, enfin, M. Piltschikoff a constaté leur production, mais sans pouvoir préjuger en rien des causes qui amènent leur ressemblance avec les trombes.

✱

Le forménophone.

C'est une vérité d'évidence, qu'en matière d'exploitation houillère, l'on pourrait éviter de nombreux et graves sinistres si l'on était en mesure de connaître exactement à tout instant la teneur en grisou de l'atmosphère de la mine.

Aussi, jusqu'à ce jour, nombre d'inventeurs se sont-ils ingé-

Digitized by Google

niés à combiner des appareils indicateurs de grisou d'un usage plus ou moins fidèle et pratique.

Parmi tous ces systèmes, le procédé imaginé par M. Hardy, et qui a été, il y a quelques mois, à l'Académie des sciences, l'objet d'un rapport élogieux de M. Cornu, au nom d'une commission composée de MM. Cailletet, Daubrée, Haton de la Goupillière, Laussedat et Cornu, mérite les honneurs d'une mention spéciale.

Le *forménophone*, — tel est le nom dont M. Hardy a baptisé son appareil, — est en effet un « truc » parfaitement disposé pour faire connaître à tout instant aux ingénieurs et aux surveillants de l'exploitation l'état précis de la teneur en grisou de l'atmosphère de la mine.

Rien de simple, au demeurant, comme le principe du forménophone.

Depuis bel âge, les physiciens savent que si l'on fait vibrer un même tuyau sonore avec des gaz de densités différentes, le son fondamental rendu par ce dit tuyau varie suivant des règles constantes, étant d'autant plus élevé que la densité du gaz est elle-même plus faible. En remplissant ses poumons d'hydrogène, un chanteur métamorphoserait également sa voix de basse profonde en une voix de ténor.

C'est de cette loi physique que M. Hardy s'est inspiré pour construire son appareil révélateur du grisou.

Il prend deux tuyaux sonores exactement semblables l'un à l'autre, et, à l'aide d'une soufflerie, il fait passer dans le premier de l'air pur, et dans le second le mélange d'air et de grisou qui constitue l'atmosphère de la mine.

Les deux tuyaux émettent chacun un son; mais, comme la densité du grisou, ou *formène*, est différente de celle de l'air, au lieu de vibrer à l'unisson, chacun des deux tuyaux rend une note musicale particulière, et, de la combinaison de ces notes, il résulte des battements plus ou moins fréquents, suivant que le mélange gazeux est plus ou moins riche en gaz étranger.

La sensibilité de l'appareil est extraordinaire.

Dans les expériences faites par la commission nommée par l'Académie des sciences, expériences qui eurent lieu au Conservatoire des Arts et Métiers avec un appareil dont les tuyaux donnaient comme son fondamental normal l'*ut*, qui correspond

Digitized by Google

à 512 périodes ou vibrations doubles par seconde, les nombres observés furent les suivants :

1 pour	100 de gaz dangereux	ont donné	30 battements en	10 secondes
7 —	100	—	15	—
1/2 —	100	—	8 à 9	—

D'une façon générale, ont reconnu les commissaires, « l'expression du nombre n de battements par seconde en fonction de la proportion x (supposée petite) du gaz de densité d (celle de l'air étant 1) et du nombre N de périodes du son initial, est précisément la moitié du produit de x $(1 - d)$ et N, soit $n = \frac{N}{2}(1 - d)\,x$ ».

Grâce à des dispositifs des plus ingénieux, et susceptibles du reste de recevoir encore certains perfectionnements, les indications du forménophone, qui s'installe à demeure dans le point de la mine dont l'on veut étudier la composition de l'atmosphère, se transmettent au loin, à l'aide du téléphone, si bien que, dans leurs bureaux, l'ingénieur, les surveillants, etc., se trouvent à tout instant, et sans se déranger, renseignés exactement sur la teneur en grisou de l'air des galeries, et savent, par suite, quelles mesures de précaution ils doivent prendre.

A cet égard, les membres de la Commission ont signalé à l'inventeur un perfectionnement du plus haut intérêt, perfectionnement qui consisterait, d'après les termes mêmes du rapport, à « disposer l'appareil de telle sorte que chaque battement puisse (au moyen d'un relais électrique, par exemple) développer un effort mécanique capable d'actionner un enregistreur.

« La sécurité des mineurs serait, en effet, singulièrement améliorée si les ingénieurs et le mécanicien préposés aux ventilateurs voyaient se tracer sous leurs yeux un diagramme représentant à chaque instant la proportion de grisou dans les chantiers dangereux. »

Cette indication de la Commission chargée par l'Académie des sciences d'examiner le forménophone a, du reste, été mise à profit par M. E. Hardy, qui a complété son appareil par les addi-

Digitized by Google

tions suivantes, dont nous empruntons la description à leur auteur.

Un microphone a été installé sur chacun des deux tuyaux sonores. Le courant électrique les traverse successivement et passe ensuite dans un récepteur téléphonique ordinaire placé à une distance quelconque de l'appareil. Par suite de cette disposition, le récepteur téléphonique répète avec la plus grande netteté, et en les accentuant, soit le son pur, soit les battements produits par les tuyaux sonores.

Deux tubes acoustiques partent des enveloppes des tuyaux sonores, et viennent déboucher dans un résonateur fermé par une membrane. Cette membrane participe donc aux vibrations des deux tuyaux sonores : elle vibre régulièrement, avec une amplitude constante, lorsque les tuyaux sonores donnent l'unisson; mais s'ils produisent des battements, la membrane vibre successivement en de grandes et de petites amplitudes correspondant aux maxima et aux minima de l'intensité du son, c'est-à-dire aux battements. Un style d'argent très élastique repose sur la membrane et suit tous ses mouvements. Lors des grandes amplitudes de la membrane, il vient toucher une vis de contact et ferme le courant électrique. Un relais télégraphique, traversé par ce courant, ne fonctionne donc qu'à chaque battement des tuyaux sonores.

Une horloge tire continuellement une large bande de papier, et l'un des mobiles de l'horloge donne, toutes les cinq minutes, un contact électrique qui dure exactement vingt secondes; le courant électrique passe par ce contact avant d'arriver au relais. Une observation aura donc lieu toutes les cinq minutes et durera exactement vingt secondes.

Une pile locale, commandée par le relais, actionne un électro-aimant, qui, par l'intermédiaire de divers organes, fait avancer une aiguille à chaque battement des tuyaux sonores ayant lieu pendant les vingt secondes d'observation. Cette aiguille part de zéro à chaque observation et porte une molette encrée qui trace un arc de cercle sur la bande de papier, en déposant un point à chaque battement.

Lorsque le contact de vingt secondes arrive à sa fin, l'aiguille s'arrête, et, quelques secondes après, un débrayage ramène l'aiguille à zéro.

Digitized by Google

Avec des mélanges d'air et de gaz d'éclairage faits dans un gazomètre, on a obtenu les résultats suivants :

Pour 1	millième de gaz,	2 à 3 points ou battements en 20 secondes			
— 2	—	6	points environ en 20 secondes		
— 5	—	15		—	—
— 10	—	30		—	—
— 20	—	60		—	—

Les tuyaux sonores donnent environ 512 vibrations doubles par seconde à l'air libre, mais les enveloppes modifient ce nombre.

Une dernière remarque. Le forménophone de M. Hardy n'est utilisable que dans le cas où le gaz inflammable de la mine, comme c'est justement le cas pour le grisou, est de densité bien différente de celle de l'air; dans le cas, assez rare du reste, où l'on a affaire à un carbure d'hydrogène de densité voisine de celle de l'air (comme il arrive dans certaines mines de pétrole), le forménophone cesse de pouvoir être utilisé.

Le point de congélation des liquides organiques.

L'examen cryoscopique des liquides organiques a donné récemment à M. J. Winter l'occasion de découvertes d'autant plus intéressantes, qu'en dehors de leur importance pour la science pure elles comportent des applications pratiques.

Ayant en effet étudié par la cryoscopie la concentration moléculaire d'un certain nombre de liquides de l'économie (sérum, lait, suc gastrique, etc.), M. Winter a reconnu que « tous ces liquides sont équimoléculaires et que leur concentration moléculaire est la même chez les diverses espèces animales ».

Le trait caractéristique de cette identité relevée réside dans ce fait que la température de congélation de tous les liquides organiques normaux est identiquement la même, soit exactement de 0°,55 inférieure à celle de l'eau pure. Or, a observé M. Winter, en particulier pour le lait dont il a fait une étude plus spéciale, si ce liquide vient à présenter quelque altération spontanée dans

Digitized by Google

sa composition, son point de congélation normal s'abaisse rapidement; il se relève, au contraire, si le lait se trouve additionné d'eau, et cela dans des limites variables avec le mouillage, dont on peut de la sorte évaluer l'importance.

Dans les laboratoires d'inspection des substances alimentaires, ce procédé de vérification de la qualité et de la pureté des laits paraît appelé, en raison de son extrême simplicité, de sa fidélité et de sa sensibilité, à rendre les plus réels services.

Nulle méthode de contrôle, en effet, comme l'indique fort justement M. J. Winter, ne saurait être plus difficile à tourner par la fraude.

Le point critique des liquides et la constatation de leur pureté.

On sait de quelle importance scientifique et pratique il est de pouvoir obtenir à l'état de pureté parfaite les divers produits chimiques. A cet effet, il est donc particulièrement avantageux de posséder un procédé fidèle pour déceler dans un produit déterminé les moindres traces d'un produit étranger.

En ce qui concerne les liquides, M. Raoul Pictet a découvert une méthode particulièrement sensible : c'est l'*observation directe du point critique*. M. Pictet a en effet reconnu que cette température variait de dix à soixante fois plus que l'ébullition du même liquide dans les mêmes conditions. En d'autres termes, si l'on suppose que l'écart entre le point d'ébullition d'un certain liquide à l'état de pureté et du même liquide additionné d'une proportion quelconque d'un produit étranger soit de 1/10 de degré, l'écart correspondant pour le point critique variera entre 1 et 6 degrés.

M. Raoul Pictet a reconnu que le déplacement est toujours dans le même sens pour la température du point critique et du point d'ébullition.

Cette méthode toute nouvelle, en raison de sa simplicité, paraît appelée à rendre dans les laboratoires et dans la pratique industrielle des services appréciables.

Digitized by Google

Les basses températures et la puissance d'attraction des aimants.

M. Raoul Pictet a eu l'idée de rechercher comment le froid influençait le magnétisme des aimants artificiels permanents.

A cet effet, il a soumis un aimant pesant 493 gr. 5 et formé de trois éléments en fer à cheval, à l'action de températures de plus en plus basses, mesurant pour chacune d'elles la puissance d'attraction du système.

Les résultats des plus intéressants ont montré qu'entre + 30 degrés et — 105 degrés centigrades, températures extrêmes considérées, la puissance d'attraction des aimants artificiels permanents va croissant régulièrement.

Pour l'aimant servant aux expériences, cette force d'attraction a ainsi varié de 57 gr. 31 pour la température de + 30 degrés à 76 gr. 64 pour la température de — 105 degrés. A zéro, la force d'attraction magnétique était de 61 gr. 01.

Une pile à intensité constante.

L'inconvénient le plus ordinaire des piles, celui qui, dans le plus grand nombre des cas, s'oppose à leur emploi, est l'inconstance même de leur intensité.

Aussi l'un des points qui préoccupent le plus les électriciens est-il justement de régulariser cette intensité, de façon à pouvoir obtenir de la pile employée un service régulier et prolongé.

A cet égard, la pile réalisée par M. Morisot mérite une mention particulière.

La pile Morisot, en effet, présente un double avantage :

1° Sa force électromotrice est notablement plus grande que celle des couples usuels ;

2° Son intensité est sensiblement constante.

Le mode d'établissement de la pile Morisot est d'ailleurs fort simple, comme l'on en peut juger par cette description qu'en donne son inventeur :

Digitized by Google

« Cet élément est constitué de la manière suivante :

« 1° Le pôle positif est une lame de charbon de cornue, plongée dans le vase extérieur, au milieu du liquide dépolarisant. Celui-ci se compose d'un volume d'acide sulfurique mêlé de trois volumes d'eau, qu'on a préalablement saturée à froid de bichromate de potasse. Des cristaux de ce sel, maintenus par un entonnoir court dans la partie supérieure du liquide, maintiennent la saturation.

« 2° Un premier diaphragme en terre poreuse, immergé dans le liquide dépolarisant, contient une dissolution étendue de soude caustique (densité = 1,05 environ).

« 3° La lame de zinc amalgamé, qui est le pôle négatif, plonge au milieu d'un second diaphragme intérieur au premier, dans une solution concentrée de soude caustique.

« La force électromotrice de cet élément est de 2,5 volts au début. Elle se maintient ensuite au-dessus de 2,4 volts pendant dix heures au moins d'action non interrompue.

« La résistance intérieure est de 0,8 ohm environ; elle varie, du reste, avec l'épaisseur et la structure des diaphragmes. »

Avec une pile construite de la sorte, le régime régulier de marche demande pour s'établir juste le temps nécessaire à l'imprégnation des diaphragmes. Aussi, en raison de cette circonstance, y a-t-il avantage à ne fermer le circuit que quand les diaphragmes se trouvent suffisamment imprégnés.

Cette façon d'agir, en effet, permet d'obtenir de suite le régime de marche définitif, tandis que si l'on a fermé le circuit aussitôt après la constitution de l'élément, l'on constate, durant la première heure, que la pile ne rend pas son intensité normale, ce qui est dû à une augmentation momentanée de sa résistance intérieure.

Il reste à présent à déterminer les causes auxquelles sont dues la constance de la pile et l'augmentation de sa force électromotrice, qui est de 2,1 volts à 2,5 volts.

En ce qui concerne l'augmentation de la force électromotrice, elle est manifestement le résultat de la substitution de la solution alcaline à l'eau acidulée baignant le zinc. Il est, en effet, à remarquer que la même substitution faite dans la pile de Bunsen produit le même résultat, élevant justement la force

Digitized by Google

électromotrice de la pile de 1,85 volt à 2,25 volts, soit encore de 0,4 volt.

Quant à la constance remarquable de la pile de M. Morisot, elle est due à l'interposition du liquide alcalin faible réparti entre les deux diaphragmes.

Quand ce liquide fait défaut, l'on ne tarde pas à voir augmenter rapidement la résistance intérieure de la pile. La raison en est aux actions chimiques des éléments en présence. Dans ce cas, en effet, la soude, en s'unissant au bichromate du liquide dépolarisant, forme un chromate neutre, qui reste dans le liquide et en diminue l'alcalinité, et en même temps il se produit sur le zinc et autour de lui un dépôt abondant d'hydrate d'oxyde de zinc.

Quand, au contraire, l'on interpose entre les deux solutions une solution alcaline faible, l'on n'augmente guère la résistance intérieure de la pile, et du même coup l'on diminue dans une proportion considérable les actions chimiques perturbatrices.

Pour assurer alors d'une façon complète la constance presque absolue de la pile, il suffit, de temps à autre — pratiquement toutes les trois heures environ — d'enlever une petite quantité du liquide intermédiaire qui s'est décoloré, et de rétablir ensuite le niveau au moyen de soude faible neuve.

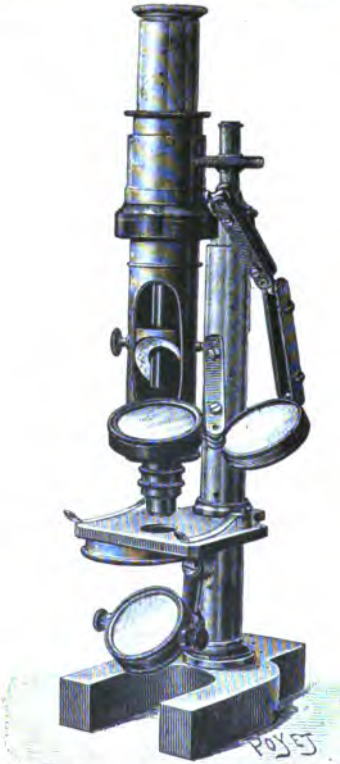
Dans la pile de M. Morisot, le zinc est beaucoup moins attaqué que dans aucun des autres systèmes où ce métal baigne dans l'eau acidulée. Après une dizaine d'heures d'action, l'électrode zinc est simplement recouverte d'un enduit gris d'hydrate d'oxyde de zinc. Pour rendre au zinc son poli et ses qualités du début, et en même temps reconstituer la pile, dont on n'a pas eu à changer ou renouveler les liquides, il suffit de le plonger quelques instants dans l'eau acidulée, qui dissout rapidement l'enduit.

Un nouveau microscope.

L'examen au microscope des objets opaques présente, comme l'on sait, aux forts grossissements, des difficultés considérables, en raison justement de l'impossibilité où l'on se trouve d'obte-

Digitized by Google

nir commodément un éclairement convenable et suffisant des surfaces à examiner. En raison, en effet, du peu de longueur de foyer des objectifs, les lentilles doivent, de toute nécessité, se trouver fort rapprochées des objets à observer, disposition qui a justement pour conséquence immédiate d'enlever le bénéfice des éclairages latéraux à l'aide de miroirs et de lentilles convenablement orientés.



Microscope Frémont pour l'étude des corps opaques.

Pour les faibles grossissements, le même inconvénient existe, mais moindre, l'objectif étant naturellement plus éloigné de la préparation, si bien que, dans un certain nombre de cas, suivant un procédé indiqué par Lieberkühn, on peut obtenir un suffisant éclairage à l'aide d'un miroir concave et incliné entourant l'objectif et concentrant au point voulu les rayons d'une source lumineuse quelconque. Cependant un tel éclairage, par suite de son obliquité même, ne laisse pas de présenter certains inconvénients, dont le plus ordinaire est de modifier l'aspect réel des objets observés par suite de l'exagération des ombres portées.

Désormais, grâce à l'artifice imaginé par M. Ch. Frémont, ces difficultés vont être écartées, et l'on pourra, en toute commodité, observer au microscope les corps opaques, même aux plus forts grossissements.

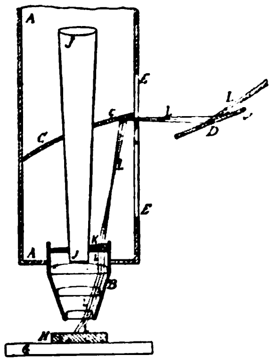
Digitized by Google

Le truc combiné par M. Frémont consiste, au lieu d'éclairer obliquement les objets à examiner, à les illuminer directement par des rayons lumineux amenés sur eux normalement par l'intérieur du tube du microscope, et à travers l'objectif, quel que soit l'écartement de celui-ci de la préparation, c'est-à-dire quelque soit le grossissement.

Le dispositif adopté est le suivant :

« Le faisceau lumineux L, projeté directement, ou réfléchi par le miroir D, pénètre dans le corps A du tube du microscope par une fenêtre EE, et rencontre un miroir concave C; ce miroir C est mobile et peut être monté ou baissé pour renvoyer la lumière par les lentilles de l'objectif B. Un prisme K est interposé dans le parcours, pour redresser le faisceau lumineux et le rendre parallèle à l'axe du microscope avant son entrée dans l'objectif.

« Le miroir C et le prisme K sont percés pour laisser le passage à un tube conique J, qui permet de recevoir, par l'oculaire, l'image de la préparation H donnée par l'objectif B, de telle façon que cette image n'est jamais rencontrée par le faisceau lumineux. »



Microscope Frémont : coupe montrant la marche des rayons lumineux.

L'un des principaux avantages de ce dispositif, à la fois simple et ingénieux, est de permettre, suivant les convenances du moment, de faire usage de telle sorte de lumière dont on dispose, naturelle ou artificielle, et d'obtenir ainsi un éclairage net et intense à la fois, susceptible de permettre, sans difficulté aucune, de photographier les images microscopiques.

Un nouveau radiomètre.

Tout le monde connaît ces petits instruments dénommés *radiomètres*, instruments composés d'un petit moulinet très mobile, enfermés à l'intérieur d'une ampoule de verre où l'on a fait le vide, et dont les ailettes, formées de lamelles de mica noircies sur l'une de leurs faces, entrent en rotation quand on vient à les exposer à la lumière.

M. G. Seguy a imaginé une nouvelle disposition pour la construction de ces appareils.

Son radiomètre est entièrement symétrique, c'est-à-dire que les ailettes ont leurs deux faces pareilles.

Dans ces conditions, lorsque l'instrument est exposé simplement à la lumière, on le voit demeurer immobile.

La rotation du moulinet n'est obtenue que si l'on réalise un éclairage dissymétrique. A cet effet, M. Seguy entoure son radiomètre d'une boîte opaque percée de deux fenêtres latérales par lesquelles pénètrent deux rayons de lumière ou de chaleur rayonnante.

Ceux-ci, arrivant alors tangentiellement à la circonférence décrite par un point du moulinet, et en sens contraire, à la façon des forces d'un couple, déterminent une rotation énergique du moulinet mobile.

Le criterium musical.

MM. A. Binet et J. Courtier ont imaginé d'appliquer à l'étude et à la vérification du toucher au piano un appareil appelé par eux *criterium musical*, appareil reposant sur la méthode graphique, et dont l'objet est d'enregistrer, au moyen de tubes à air, les actes mécaniques exécutés par les doigts du pianiste sur les touches.

D'après la description qu'en ont donnée ses inventeurs, le criterium musical comporte deux parties : 1° un tube de caout-

Digitized by Google

chouc, placé transversalement sous toutes les touches blanches et noires du piano; les deux extrémités de ce tube sont réunies à un seul tambour enregistreur dont le style inscrit les courbes obtenues par la pression des touches.

2° L'appareil enregistreur, composé d'un mouvement d'horlogerie actionnant deux rouleaux entre lesquels passe à frottement une bande de papier qui se déroule d'une bobine.

Cet appareil, qui, ainsi que l'expérience l'a démontré, donne pour toute la série des touches des résultats comparables et constants, est de faibles dimensions et se loge entièrement dans une petite caisse de cuivre mesurant exactement 20 centimètres $\times$ 15 centimètres $\times$ 6 centimètres.

Quant aux services que peut rendre le criterium musical, d'après MM. Binet et Courtier, ils sont à la fois d'ordre pédagogique, d'ordre psychologique et d'ordre artistique.

L'utilité pédagogique de l'instrument ressort de ce fait qu'il renseigne avec une précision extrême, au moyen des tracés recueillis, sur les phases successives du jeu du pianiste, en ce qui concerne notamment la durée des notes, la rapidité de l'attaque, l'égalisation des doigts, les passages de pouce, le lié et le détaché, les trilles, etc., etc.

En psychologie, le nouvel instrument se prête à certaines recherches de laboratoire relatives à l'étude des mouvements volontaires, du sens du temps, du sens du rythme, etc.

Ainsi, grâce à leur appareil, MM. Binet et Courtier ont relevé cette observation curieuse que « certains virtuoses arrivent à allonger volontairement d'un centième de seconde un intervalle de dix centièmes de seconde ».

Au point de vue artistique, enfin, le criterium musical pourra se voir utilisé à l'occasion pour suppléer à l'insuffisance de la notation musicale courante, en ce qui concerne l'enregistrement précis de la manière dont un morceau doit être exécuté, tant au point de vue de la force et du mouvement que de toutes les autres nuances du jeu.

Digitized by Google

La diffusion des parfums.

On sait que si, dans une enceinte close renfermant les substances les plus diverses, l'on vient à introduire un corps odorant, les substances ainsi traitées, au bout d'un certain temps, se trouvent imprégnées du parfum enfermé avec elles.

D'après M. Jacques Passy, qui a poursuivi des recherches précises sur cette question, l'odeur acquise ainsi par les objets serait due à la diffusion du parfum dans l'atmosphère et à sa fixation à l'intérieur même des dits objets, qui semblent en quelque sorte avoir dissous une certaine proportion, toujours la même du reste pour une même substance, du parfum considéré.

En faveur de cette façon de voir, on doit remarquer, en effet, qu'un tissu qui a contracté, par exemple, le parfum de la vanille, conserve son odeur acquise malgré des lavages répétés, et la perd immédiatement, en revanche, si on le soumet à l'action de bisulfites alcalins.

En résumé, conclut M. J. Passy de ses observations, comme la chose paraît certaine à priori, toute production d'odeur s'accompagne de la diffusion dans l'atmosphère et de l'apport à la muqueuse olfactive d'une substance odorante, dont la présence peut être décelée par l'emploi d'un agent chimique approprié, qui, détruisant cet individu chimique, détruit en même temps l'odeur correspondante.

*

Le rythme des successions d'éclats et la sensibilité lumineuse.

On serait volontiers tenté de croire qu'un signal lumineux produit par un foyer d'une intensité déterminée doit toujours, dans des conditions atmosphériques semblables, se trouver perceptible à une même distance limite.

Dans la réalité des choses, a reconnu M. Charles Henry, il

Digitized by Google

n'en est point toujours ainsi. Dans les signaux à éclats, tels que ceux couramment employés dans les phares, il convient, en effet, de tenir compte du rythme des successions d'éclat.

A la suite d'expériences nombreuses et minutieuses exécutées au Dépôt des Phares, M. Charles Henry a constaté très nettement que les successions lumineuses rythmiques provoquaient une anesthésie de l'œil plus ou moins importante suivant les sujets; au contraire, cette anesthésie ne se produit point lorsque les successions lumineuses sont non rythmiques.

La conséquence pratique de ces observations est que l'anesthésie de l'œil amenée par les successions rythmiques a pour effet de diminuer la limite extrême de perception du signal lumineux.

Avec les successions non rythmiques, l'anesthésie n'existant plus, ou même étant remplacée par une hyperesthésie légère de l'organe, la limite de perception se trouve étendue.

Il y a là un phénomène physiologique dont il convient évidemment de tenir compte dans la combinaison des éclats lumineux des phares, éclats que l'on a généralement grand intérêt à rendre perceptibles dans le plus vaste rayon possible.

Digitized by Google

CHIMIE

L'argon.

Voici aujourd'hui cent huit ans exactement, le savant chimiste anglais Cavendish, au cours d'un mémoire publié en 1788 dans le 78e volume des *Philosophical Transactions*, traçait les lignes suivantes :

« Tout ce que nous savons sur la partie phlogistiquée de notre atmosphère (azote) se résume en ceci : elle n'est pas absorbée par l'eau de chaux ou par les alcalis caustiques; elle ne se combine pas à l'air nitreux (bioxyde d'azote); elle n'entretient pas la combustion et la vie; son poids spécifique est un peu plus faible que celui de l'air ordinaire.

« L'acide azotique, par son union au phlogistique (hydrogène), est transformé en un gaz ayant les propriétés de l'air phlogistiqué (azote); aussi est-il raisonnable de supposer qu'une partie au moins de l'air phlogistiqué (azote) de l'atmosphère provient de cet acide uni au phlogistique; mais il est douteux que le tout soit de cette nature. N'y a-t-il pas là un grand nombre de substances comprises par nous sous cette dénomination d'air phlogistiqué (azote)?

« J'ai fait diverses expériences pour voir si tout ou seulement une partie de l'air phlogistiqué de l'atmosphère pouvait se transformer en acide nitrique, s'il n'y avait pas là un corps de nature différente refusant d'entrer en combinaison. Ces expériences démontrent que la plus grande partie de l'air, traitée comme je l'ai déjà dit, est absorbée; mais il y a un résidu non fixé. Est-il de même nature que le reste? Pour m'en rendre compte, j'ai traité comme ci-dessus (par l'étincelle électrique et en présence d'une petite quantité de potasse) un mélange d'air ordinaire et d'air déphlogistiqué (oxygène), jusqu'à ce qu'il ne restât plus qu'une très faible partie du gaz non combiné.

« Pour enlever autant que possible l'air phlogistiqué (azote),

Digitized by Google

j'ai additionné le gaz restant d'air déphlogistiqué (oxygène) et continué l'étincelle jusqu'à ce que je ne constatasse plus d'absorption. Ayant ainsi condensé autant que possible l'air phlogistiqué (azote), je l'ai abandonné sur une solution de sulfure de potasse pour absorber l'excès d'air déphlogistiqué (oxygène).

« Il me resta alors une petite bulle d'air non absorbée, environ 1/120 de la quantité de gaz primitivement traitée. *Il y a donc une partie de l'air phlogistiqué* (azote) *de notre atmosphère qui diffère du reste et ne peut être transformée en acide nitrique. Elle constitue tout au plus* 1/120 *du tout.* »

Cette dernière remarque si précise n'attira guère l'attention des savants d'alors, et Cavendish lui-même ne lui accorda pas une autre importance. La proportion de gaz intransformable en acide nitrique sous l'action de l'étincelle électrique était du reste vraiment trop faible pour qu'il pût songer un seul instant à voir dans ce résidu un élément constitutif de l'air.

Le fait demeura donc inexpliqué, et quand, vers le même temps, Lavoisier eut démontré, dans un lumineux mémoire édifié sur d'admirables expériences, que notre atmosphère était composée uniquement de deux corps, l'azote et l'oxygène, il ne vint certes à l'idée de personne de rechercher si le petit volume de gaz signalé par Cavendish comme différant de la grande masse de l'air phlogistiqué existait bien réellement, et s'il ne constituait pas à lui seul un produit défini.

Et il en fut ainsi jusqu'en ces tout derniers temps où deux savants anglais, lord Rayleigh et M. William Ramsay, se trouvèrent conduits, par une fortune quelque peu inattendue, à reprendre l'étude du problème entrevu jadis par Cavendish.

La chose est, du reste, assez simple.

On sait que l'une des propriétés caractéristiques des corps, quels qu'ils soient, est d'avoir, dans d'identiques conditions de température et de pression, une densité toujours la même. Or, à leur vive surprise, lord Rayleigh et M. Ramsay constatèrent un beau jour qu'il n'en allait point ainsi avec l'azote.

Extrait directement de l'air par l'un des procédés connus dans les laboratoires, l'azote, en effet, possède une certaine densité différente et un peu supérieure à celle de l'azote obtenu par la décomposition d'un composé chimique. L'écart est d'ailleurs très faible, d'un demi-centième environ, le litre d'azote chimique

Digitized by Google

pesant exactement 1 gr. 2505 et celui de l'azote tiré de l'atmosphère 1 gr. 2572.

D'où pouvaient provenir ces différences ?

La première hypothèse qui se présenta naturellement à l'esprit fut qu'il y avait dans l'azote atmosphérique une transformation partielle en un gaz, comme qui dirait un *hyperazote*, jouant à peu près vis-à-vis de l'azote normal le même rôle que l'ozone par rapport à l'oxygène. Mais l'expérience vint bien vite démontrer l'inexactitude de cette supposition. Les deux savants imaginèrent alors de faire entrer en combinaison avec un corps déterminé l'azote atmosphérique, puis, après avoir remis cet azote en liberté, d'en reprendre la densité. L'essai fut concluant : à la fin de l'opération, le gaz recueilli présentait en effet comme densité celle de l'azote chimique — exactement.

Devant de tels résultats, il ne restait plus qu'une seule hypothèse à formuler, celle du mélange à l'azote de l'air d'un nouveau gaz inconnu, troisième élément constitutif de l'atmosphère.

Les recherches, cette fois, devaient être décisives. Lord Rayleigh et M. Ramsay, afin de bien mettre en évidence le troisième gaz qu'ils supposaient exister, imaginèrent de priver une masse d'air déterminée successivement de son oxygène et de son azote. A cet effet, ils eurent recours à divers artifices, d'abord à celui mis en œuvre par Cavendish et consistant à soumettre l'air en expérience à l'action de l'étincelle électrique. Dans ces conditions, chacun sait ça, l'azote se combine avec l'oxygène pour former de l'acide azotique, dont on se débarrasse facilement, au fur et à mesure de sa production, à l'aide d'une lessive de potasse. Dans un autre essai, après avoir éliminé l'oxygène par l'un des procédés habituels en semblable occasion, ils firent disparaître ensuite l'azote en mettant à profit la propriété que présente ce corps de se combiner aux températures élevées avec la limaille de magnésium.

Or, dans toutes ces tentatives, il resta toujours un résidu gazeux inabsorbable, — résidu que l'on ne trouvait pas dans les expériences comparatives opérées sur l'azote chimique — représentant exactement 0,79 pour 100, soit moins d'un centième du volume primitif d'air étudié, et correspondant justement à ce résidu signalé jadis par Cavendish, qui avait si bien remarqué

Digitized by Google

son indifférence complète à s'unir à l'oxygène pour former de l'acide azotique.

Vraisemblablement — ainsi du reste que l'a enregistré l'an passé l'*Année scientifique* — l'on se trouvait en présence d'un nouveau corps. Celui-ci, que l'on baptisa bien vite du nom provisoire d'*ékazote*, se caractérisait surtout, au point de vue chimique, par des propriétés négatives si marquées, que l'on ne tarda pas à modifier son état civil et à lui donner, en raison de son exceptionnelle inertie, l'appellation définitive d'*argon*, c'est-à-dire d'*inactif*.

L'argon, en effet, se manifeste surtout par ses qualités physiques, qui sont d'ailleurs des plus remarquables. D'une densité élevée, exactement d'un quart supérieure à celle de l'oxygène, il pèse 19,9 fois plus que l'hydrogène. Sa solubilité, qui a pu être déterminée avec précision, est assez grande : à zéro, sous la pression atmosphérique normale, elle atteint quarante centimètres cubes par litre, c'est-à-dire qu'elle est sensiblement la même que celle de l'oxygène, et environ deux fois et demie plus élevée que celle de l'azote.

L'argon a pu être liquéfié et même solidifié à l'aide du froid produit par l'évaporation de l'éthylène liquide.

D'après M. K. Olszewsky, professeur de physique à l'Université de Cracovie, à qui lord Rayleigh et M. Ramsay ont confié le soin de cette étude spéciale, cette transformation moléculaire du troisième élément de l'air se produit à — 121 degrés sous la pression de 50,6 atmosphères, et à — 186°,9 sous la pression atmosphérique. Deux degrés plus bas, à — 189 degrés, l'argon se solidifie en une masse cristalline ressemblant à de la glace et qui devient blanche et opaque si l'on abaisse encore la température.

Enfin, l'analyse spectrale du nouveau gaz, dont s'était chargé le professeur William Crookes, a donné des résultats du plus haut intérêt.

L'argon, en effet, ainsi que l'azote, possède deux spectres, tous deux constitués par des raies fines nombreuses et dont un certain nombre sont communes.

De ces spectres, l'un est rouge et correspond aux tensions électriques ordinaires; le second est bleu et répond aux tensions électriques plus élevées.

Digitized by Google

Comme l'on voit, au point de vue de l'étude des propriétés physiques du nouvel élément, cette première série de recherches se traduisit par d'importants résultats. Restait à reprendre l'étude des qualités chimiques de l'argon, car, en dépit des apparences, rien en effet ne prouvait pertinemment que ce corps ne dût jamais, dans certaines conditions à déterminer, pouvoir figurer dans quelque combinaison. En bonne logique, ainsi que le faisait du reste remarquer le Dr Armstrong, président de la Société de Chimie de Londres, dans la discussion qui suivit la communication à la Société royale de Londres des mémoires de lord Rayleigh, du professeur Ramsay, d'Olszewski et de Crookes, c'est le contraire qui était vraisemblablement plus probable.

« L'azote, tel que nous le connaissons, est une forme très inerte de la matière; mais on sait que le caractère de l'azote déduit de son étude dans l'atmosphère est un caractère tout à fait inexact. On sait parfaitement que, considéré en tant qu'élément et traité en tant qu'atome, l'azote est probablement l'une des formes de la matière les plus actives que nous connaissions, et que la grande difficulté qu'on éprouve à réaliser sa combinaison avec d'autres éléments, quand on étudie ce gaz, résulte de son extrême affinité, de son extrême amour de soi-même. Si nous pouvons déduire quelque chose des propriétés que nous connaissons pour l'appliquer à l'élément nouveau, l'argon, c'est, je crois, qu'il a le même caractère que l'azote, mais à un degré beaucoup élevé. »

Cette opinion du savant Dr Armstrong devait du reste se voir bientôt confirmée par l'expérience.

Quelques semaines plus tard, en effet, M. Berthelot, à qui le professeur Ramsay avait adressé de Londres, dans un tube scellé, exactement 37 centimètres cubes de gaz argon, réussissait, sous l'influence de l'effluve électrique, à réaliser l'alliance de cet élément avec d'autres composés existants.

Tout d'abord, en de premières tentatives infructueuses, M. Berthelot utilisa sans résultats appréciables 20 centimètres cubes environ de sa provision d'argon. De derniers essais furent plus heureux. Une dizaine de centimètres cubes de gaz saturé de vapeurs de benzine furent soumis à l'action de l'effluve électrique « obtenu dans les conditions de la décharge silencieuse à

potentiel variable, produite par la bobine de Ruhmkorff, avec interrupteur vibrant et hautes tensions ». Après 10 heures d'action de l'effluve sous des tensions relativement modérées, le volume gazeux fut réduit d'un dixième environ. On continua l'expérience, en employant alors des tensions beaucoup plus fortes. Alors une diminution rapide se produisit à nouveau, et l'on finit par ne plus posséder que les 32 centièmes du volume primitif.

Mais le résidu gazeux demeurant dans l'appareil n'était plus de l'argon pur : il renfermait près de moitié de gaz combustible, provenant de la réaction de l'effluve sur la benzine, si bien qu'après élimination de ces gaz il ne demeura que les 17 centièmes exactement des 10 centimètres cubes d'argon. Les 83 autres centièmes avaient disparu pour entrer en combinaison avec la benzine et former un produit solide, jaune, de nature résineuse, odorant, et que l'on trouva condensé sur la surface des tubes de verre entre lesquels s'exerçait l'action électrique.

Cette matière, soumise à l'action de la chaleur, se décomposa, donnant des vapeurs alcalines et laissant enfin un abondant résidu charbonneux.

Cependant, en même temps que M. Berthelot s'occupait de la sorte et avec tant de bonheur d'étudier les propriétés chimiques du nouveau gaz, M. Ramsay, de son côté, poursuivait ses recherches. Celles-ci, au surplus, n'auront pas été vaines.

Aujourd'hui, en effet, ce n'est plus seulement de l'air atmosphérique qu'il est possible d'extraire l'argon.

Ainsi que M. Berthelot en avait émis l'hypothèse, M. Ramsay a constaté sa présence dans un minéral naturel, la clévite, qui est un composé d'oxyde d'urane et de diverses terres rares. Dans la clévite, qui fut découverte, il y a peu d'années, par Nordenskjold, l'argon serait associé à un autre élément des plus curieux et dont l'existence réelle n'était admise jusqu'ici qu'à l'état d'hypothèse, l'hélium.

Ce dernier corps fut imaginé, en effet, pour rendre compte d'une raie spéciale du spectre solaire, raie que plusieurs physiciens ont cru reconnaître parmi celles du spectre de l'aurore boréale.

Cette dernière observation est, en vérité, des plus intéres-

Digitized by Google

santes pour la science, car elle permet de concevoir une explication nouvelle de la production des aurores polaires.

D'après la théorie d'Edlund, la plus généralement admise à l'heure présente, les aurores polaires en effet seraient dues à l'influence d'un écoulement d'électricité de l'équateur vers les pôles. Mais, si cette hypothèse est exacte, rien de plus normal alors que l'existence de ces météores lumineux, qui seraient dus à la production d'un dérivé fluorescent de l'argon engendré sous l'influence des effluves électriques développés au sein de l'atmosphère.

Un dernier fait, au reste, vient à l'appui de cette supposition. M. Berthelot, au cours des expériences que nous rappelions tout à l'heure, a constaté dans l'un de ses essais exécuté dans les conditions exceptionnelles de la pluie de feu, le développement, à la pression ordinaire, et dans toute l'étendue de l'éprouvette, d'une fluorescence magnifique jaune-verdâtre, caractérisée par un spectre remarquable de raies et de bandes rappelant justement celui des aurores polaires.

La coïncidence ne laisse pas d'être significative.

Mais, sans insister davantage sur cette particularité, il nous reste à mentionner les divers travaux dont l'argon a été l'objet au cours de ces derniers mois.

En voici l'indication rapide :

Tout d'abord, M. Moissan, qui avait reçu de M. Ramsay 100 centimètres cubes du nouveau gaz, a recherché s'il était susceptible de se combiner avec le titane et le bore, corps qui dans certaines conditions s'unissent à l'azote, et aussi au fluor.

Ces divers essais furent infructueux, et, en ce qui concerne le fluor, M. Moissan a constaté qu'à la température ordinaire, ou sous l'action d'une étincelle d'induction, ce corps lui aussi demeurait sans action sur l'argon.

Avec le magnésium, par exemple, il n'en est plus de même. MM. L. Troost et L. Ouvrard, en effet, ont constaté que l'argon — et aussi l'hélium — à la température du rouge sombre, entrait en combinaison avec le magnésium, ou mieux avec sa vapeur, sous l'influence prolongée de forts effluves.

M. Th. Schlœsing fils, lui, a entrepris la recherche de procédés commodes pour doser l'argon dans l'air atmosphérique. L'expérience lui a montré que l'on parvenait facilement à exé-

Digitized by Google

cuter ces dosages avec précision en effectuant toutes les mesures sur la cuve à mercure, l'azote de l'air ayant été absorbé à l'aide du magnésium après élimination préalable de l'oxygène et de l'acide carbonique.

M. Schlœsing a encore reconnu que l'argon se trouve en proportion constante dans toutes les régions de l'atmosphère; dans l'air extrait du sol, au contraire, il existe d'ordinaire en quantité plus faible, ce que M. Schlœsing attribue à l'action dissolvante de l'eau.

Enfin, pour être complet, mentionnons encore l'indication suivante fournie par M. Claudius Limb et qui a trait à la préparation du nouveau corps. D'après M. Limb, pour absorber l'azote de l'air, on aurait un avantage matériel considérable à utiliser le fluorure de baryum simple ou le fluorure double de baryum et de sodium traité à une température modérée par le sodium. Cette opération, en effet, donne une substance grise, qui est évidemment du baryum réduit, annonce M. Limb, et qui est douée vis-à-vis de l'azote de l'air d'une énergique capacité absorbante.

L'argon et l'hélium dans certaines eaux minérales.

Depuis longtemps on avait observé que certaines eaux sulfureuses de la région pyrénéenne présentent cette particularité de donner lieu, souvent durant plusieurs heures après l'instant où elles ont été puisées, à des dégagements de fines bulles gazeuses d'azote, ou encore — et ceci a lieu spécialement avec les eaux ne donnant pas d'effervescence — de laisser échapper par intervalles, au griffon même de la source, de grosses bulles que l'on considérait aussi comme étant toujours uniquement formées d'azote.

Quel autre gaz, au surplus, aurait bien pu se rencontrer au sein des eaux sulfureuses et rendues légèrement alcalines par la présence de sulfure et de silicate de sodium?

L'oxygène, en effet, s'il eût existé à l'état libre, se serait vite combiné avec les éléments sulfureux dont il aurait amené l'oxy-

Digitized by Google

dation; quant à l'acide carbonique, il eût de même été employé sans retard à la production de carbonates alcalins. L'azote seul était jugé assez inerte pour demeurer inactif en de telles conditions. On était même si bien pénétré de cette vérité, que les médecins espagnols baptisèrent de confiance toutes ces eaux — que l'on rencontre sur le versant espagnol des Pyrénées à Penticosa, et sur le versant français dans plusieurs stations, notamment aux sources de Salut à Bagnères-de-Bigorre et à Cauterets dans la source de la Raillère — du nom générique d'*azoades*.

Or la vérité vraie reconnue depuis peu, grâce aux recherches de M. Bouchard, c'est que ces eaux dites *azoades* renferment non seulement de l'azote, mais toujours de l'argon, parfois aussi de l'hélium, et peut-être même d'autres éléments indéterminés encore, mais non moins rares : les analyses spectrales sont décisives à cet égard.

Mais, cela étant, qui pourrait affirmer que ces gaz, que nous connaissons à peine, dont nous n'avons encore pu faire aucune étude définitive, dont nous ignorons jusqu'ici totalement (et pour cause) les qualités les plus usuelles, qui pourrait affirmer que ces gaz ne possèdent pas des propriétés physiologiques puissantes et n'apportent point un élément de première valeur en ce qui regarde les qualités médicinales des eaux des Pyrénées?

Pourquoi l'argon et l'hélium en dissolution dans l'eau ne joueraient-ils pas, à l'occasion, vis-à-vis des organismes vivants, quelque action particulière, analogue en une certaine mesure à cette fameuse action catalytique — c'est-à-dire de pure présence — invoquée si volontiers par les anciens chimistes pour expliquer certains phénomènes dont la cause prochaine échappait à leur observation?

Pourquoi le chlorate de potasse chauffé avec de l'oxyde brun de manganèse, qui, lui, demeure absolument inaltéré, se décompose-t-il plus régulièrement que lorsque le dit oxyde fait défaut?

Pourquoi la mousse de platine s'échauffe-t-elle au point de rougir quand l'hydrogène se condense entre ses pores?

Évidemment, dans un cas comme dans l'autre, il existe une circonstance spéciale que notre analyse n'a su encore percevoir, mais que demain peut-être elle mettra en lumière.

De telles trouvailles, au surplus, sont courantes dans l'histoire des sciences, et la découverte de l'argon par lord Rayleigh et le

Digitized by Google

professeur Ramsay n'est en somme que la plus récente et l'une des plus importantes d'entre elles.

Mais, s'il en est ainsi, sans commettre d'hérésie scientifique, l'on peut bien, au moins jusqu'à preuve du contraire, émettre cette hypothèse que les eaux *azoades* doivent peut-être partie de leurs vertus spéciales à cet argon et à cet hélium qu'elles renferment.

M. Bouchard, il est vrai, n'ose guère se prononcer catégoriquement à ce propos; il formule même toutes sortes de réserves : mais certains savants, il y a quelques années seulement, étaient bien moins prudents, comme le prouvent les lignes suivantes, empruntées à une note adressée par M. Bouchard à l'Académie des sciences :

« L'idée formulée, il y a quelque vingt-cinq ans, par les médecins espagnols, que les *azoades* doivent certaines de leurs vertus à l'azote qui s'en dégage, est abandonnée. Ces vertus pourraient-elles, à défaut de l'azote, dépendre de gaz qui sont chimiquement moins actifs, et qui se trouvent dans les eaux en moindre proportion que l'azote? *C'est possible, à la rigueur.* »

Il est à noter, en effet, que l'on ne saurait ici arguer de la faible proportion des gaz dissous dans l'eau. En pareille matière, la quantité n'est rien : comment du reste mesurer la grandeur que doit avoir une cause dont on ignore réellement la nature et la valeur?

En somme, ce qu'il importe avant tout d'établir, si l'on veut prouver vraiment que l'argon et l'hélium exercent, ou mieux peuvent exercer, une influence physiologique quelconque, c'est d'abord que ces gaz ne se rencontrent point indifféremment dans toutes les eaux coulant et séjournant à la surface de la terre, et qui servent couramment à notre alimentation de chaque jour.

Mais l'expérience semble justement démontrer qu'il en est bien ainsi, puisque, comme le remarque du reste M. Bouchard, si l'une des sources examinées, celle de la Rallière, renferme à la fois de l'argon et de l'hélium, d'autres sources contiennent seulement de l'hélium, avec « quelque chose qui n'est pas de l'argon ».

De récentes recherches de MM. Troost et Ouvrard sont venues confirmer ces premières observations.

Digitized by Google

MM. Troost et Ouvrard ont entrepris notamment de rechercher si l'on retrouverait l'hélium dans des eaux circulant à la surface du globe. A cet effet, ils ont analysé les gaz extraits de l'eau de Seine et ceux tirés de l'eau de mer (recueillie à marée haute sur les côtes de l'Océan).

Ces essais furent négatifs et ne permirent jamais de constater la présence de l'hélium. Il paraît donc démontré que la présence de ce corps dans les gaz dégagés par les sources minérales de Cauterets ne peut être attribuée à l'atmosphère, mais qu'elle est due très vraisemblablement au contact plus ou moins prolongé de ces eaux avec des roches renfermant de l'hélium, au cours de leur séjour sous terre.

Qui sait alors, comme l'a fait remarquer M. Bouchard à ses collègues de l'Académie des sciences, si parmi les composés minéraux de l'hélium il n'en est pas qui, même à dose minime, peuvent exercer sur l'économie une action physiologique? Dans cette hypothèse, l'effet produit serait dû, non à l'hélium, mais au métal combiné avec lui, à supposer que le composé ou ses dérivés aient une suffisante solubilité.

Mais, en vérité, c'est là un point de détail d'importance secondaire vis-à-vis du résultat pratique obtenu. Et c'est ce qu'il ne saurait être indifférent de relever.

*

L'absorption de l'azote par le lithium.

Jusqu'en ces derniers temps on ne connaissait point de corps capable d'absorber seul l'azote à la température ordinaire.

Dorénavant il n'en sera plus ainsi. M. Deslandres a en effet reconnu récemment que le lithium chauffé au préalable dans le vide durant plusieurs heures à une température inférieure au point de ramollissement du verre, de façon à le débarrasser de l'hydrogène qu'il peut renfermer, sépare ensuite lentement à froid l'azote des mélanges gazeux dans lesquels il se trouve. En opérant sur de l'air, l'absorption est si parfaite, que les bandes spectrales caractéristiques de l'azote disparaissent totalement.

M. Deslandres a remarqué que cette action ne se produisait

Digitized by Google

qu'à la condition que le métal ne fût point couvert de la couche terne noirâtre qui se forme d'ordinaire rapidement à sa surface au contact de l'air.

Au cours de la chauffe dans le vide, cette couche terne se fendille, laissant voir en divers points le métal brillant, en permettant ainsi l'absorption ultérieure de l'azote.

✱

Le silicium amorphe et cristallisé.

Les vieilles méthodes employées pour préparer le silicium amorphe sont loin de donner un produit pur.

M. Vigouroux, s'inspirant de l'exemple de M. Moissan, qui prépare le bore amorphe pur en réduisant l'acide borique en excès au moyen du magnésium, imagina de même de préparer le silicium amorphe en traitant la silice par le même métal.

A cet effet, il prit les proportions de silice et de magnésium indiquées par la formule $Si\,O^2 + 2Mg = Si + 2Mg\,O$, et leur ajouta une quantité de magnésie égale au quart de leur poids.

Ces substances, mélangées le plus parfaitement possible, sont introduites dans un creuset et desséchées complètement. Ensuite, pour opérer la réduction, le creuset encore chaud est introduit dans le four Perrot, préalablement porté au rouge.

La réaction se produit rapidement, à la température de 540 degrés exactement. Après refroidissement, le contenu du creuset est traité d'abord à l'acide chlorhydrique, puis, successivement, à deux ou trois reprises, par l'acide sulfurique bouillant et l'acide fluorhydrique au bain-marie. Enfin, on le soumet à une dernière ébullition dans l'acide chlorhydrique, suivie d'un lavage à l'eau.

Après dessiccation, on obtient alors une matière pulvérulente, de nuance marron et très homogène, qui n'est autre que du silicium amorphe, titrant de 99,09 à 99,60 pour 100, incomparablement plus pur, comme l'on voit, que le silicium obtenu par tout autre procédé.

Les propriétés physiques et chimiques de ce métalloïde ont été étudiées par M. Vigouroux.

Digitized by Google

Propriétés physiques. — Le silicium amorphe se présente sous les apparences d'une poudre ténue, de couleur marron, adhérente à toute substance humide ou rugueuse, et dont la densité moyenne à 15 degrés est égale à 2,35. Facilement fusible et volatilisable au four électrique, il est encore soluble dans un grand nombre de métaux en fusion. Le silicium amorphe absorbe facilement la vapeur d'eau, au point qu'il faut le chauffer jusqu'au voisinage du rouge pour l'en débarrasser.

Propriétés chimiques. — Le silicium amorphe est insensible à l'action de la chaleur, à celle de l'hydrogène, mais il est attaqué à la température ordinaire par le fluor. Dans l'air, il s'oxyde superficiellement; dans l'oxygène pur, il brûle avec une flamme vive vers 400 degrés; il s'enflamme encore vers 450 degrés dans le chlore, vers 500 degrés dans le brome, et vers 600 degrés dans le soufre.

Avec l'azote, le silicium au-dessus de 1000 degrés donne naissance à un azoture.

Les hydracides gazeux secs l'attaquent lentement vers le rouge sombre; vers le rouge cerise, il décompose l'eau, et il se forme de la silice en même temps qu'il se dégage de l'hydrogène.

Les acides dissous ou liquides, quels qu'ils soient, n'agissent pas isolément sur le silicium amorphe. Mélangés ensemble ou avec d'autres corps, ils exercent souvent une action efficace.

Le silicium amorphe réduit la plupart des oxydes métalliques.

A noter encore à ce propos les nouvelles recherches de M. Moissan relatives à l'action du silicium sur le fer, le chrome et l'argent.

Cette action, a reconnu le savant expérimentateur, peut donner trois résultats différents :

1° Le silicium solide peut, grâce à sa tension de vapeur, s'unir au métal solide et donner, par une action analogue à la cémentation, un véritable siliciure, dont le point de fusion est moins élevé que celui du métal.

2° Le silicium liquide peut s'unir au métal fondu au four électrique.

3° Le silicium se dissout dans le métal liquide, ne forme pas de combinaison avec lui, ou en produit une très instable, et se

Digitized by Google

dépose à l'état cristallin au moment de la solidification de ce métal.

M. Vigouroux a complété ses recherches sur le silicium en indiquant de nouveaux moyens de préparation de ce corps à l'état cristallisé.

Un premier procédé consiste à chauffer au four électrique un mélange de quartz en poudre et d'aluminium en fragments.

L'opération s'accomplit très rapidement, en trois ou quatre minutes, et donne du silicium en cristaux dans le métal réducteur si l'on a employé un excès d'aluminium. Le culot métallique traité par l'acide chlorhydrique abandonne le silicium cristallisé. Si c'est la silice qui se trouve en excès, le silicium réduit se rassemble au fond du creuset en un culot à cassure cristalline, qu'on recueille après refroidissement.

Quand on ne possède point de foyer capable d'amener la fusion des substances réagissantes, il faut alors leur ajouter un fondant. Le fluorure double de silicium et de potassium remplit à merveille cet office.

Le culot restant dans le creuset est traité par l'acide chlorhydrique concentré et chaud, qui dissout le cristal et en dégage le silicium, lequel se présente alors en lamelles cristallines, parfois très minces, douées d'un bel éclat métallique et possédant les mêmes propriétés chimiques que le silicium amorphe.

Examinés au microscope, ces cristaux présentent une forme hexagonale et se laissent traverser par la lumière en lui donnant une teinte jaune prononcée. Ces cristaux n'agissent pas sur la lumière polarisée.

Enfin, pour compléter ces notes sur les moyens nouveaux permettant d'obtenir le silicium, il convient encore de mentionner une observation récente de M. Moissan, qui a constaté que la silice est directement réductible par le charbon aux hautes températures du four électrique.

Digitized by Google

Le molybdène.

Il y a aujourd'hui deux ans passés, M. Moissan avait indiqué un mode de préparation de la fonte de molybdène. Depuis, poursuivant ses recherches, il a réussi à préparer le molybdène pur en quantités importantes.

A cet effet, il chauffe au four électrique, dans un creuset de charbon, un mélange de bioxyde de molybdène et de charbon, mélange dans lequel le bioxyde est en notable excès. Le courant employé est de 600 ampères et de 60 volts ; son action est prolongée durant six minutes seulement.

Dans ces conditions, M. Moissan retrouve dans son creuset, après refroidissement, un culot de molybdène pur fondu.

Ce métal, à l'état de pureté, a une densité de 9,01 ; il est malléable à l'égal du fer, se laisse limer à froid et forger à chaud.

Chauffé dans une brasque de charbon, il se cémente, et par la trempe fournit un acier beaucoup plus dur que le métal pur. Inversement, la fonte de molybdène, chauffée dans une masse d'oxyde, perd son carbone, s'affine et prend les propriétés du molybdène.

En raison de ces propriétés, M. Moissan estime que le molybdène pourrait rendre certains services dans la métallurgie du fer, notamment pour désoxygéner le métal obtenu dans la première période du convertisseur Bessemer, au lieu et place du manganèse, que l'on emploie ordinairement, ou de l'aluminium, dont l'usage a été proposé, et qui présente cet inconvénient de produire de l'alumine solide.

Les avantages du molybdène dans la circonstance seraient : « 1° de fournir un oxyde volatil, l'acide molybdique, qui se dégagerait immédiatement à l'état gazeux, en brassant toute la masse ; 2° employé en léger excès, de laisser dans le bain un métal aussi malléable que le fer et pouvant se tremper comme lui. »

Au four électrique, le molybdène en présence d'un excès de charbon fournit un carbure défini cristallisé de formule Mo^2C.

Digitized by Google

Le titane.

Le titane n'avait pu encore être obtenu que sous les espèces d'une poudre amorphe dont l'aspect et les propriétés variaient avec les préparations.

En traitant au four électrique du rutile de Limoges ou mieux de l'acide titanique préparé au laboratoire et mélangé avec du carbone, M. Moissan a enfin réussi à préparer le titane pur.

A cet effet, l'acide titanique additionné de carbone est tassé fortement dans un creuset de charbon de 8 centimètres de diamètre, que l'on dispose dans le four électrique. On opère ainsi sur une quantité de 300 à 400 grammes.

Après le passage durant dix à douze minutes d'un courant électrique de 1000 ampères et 60 volts au minimum, l'on obtient dans le creuset : 1° du protoxyde bleu de titane; 2° de l'azoture de titane fondu Ti^2Az^2; 3° du titane fondu, ou un carbure cristallisé de titane Ti C. La quantité de ce dernier produit est de 200 grammes environ.

La fonte de titane ainsi obtenue, et dont la teneur en carbone est variable, est mélangée à de l'acide titanique et chauffée à nouveau au four électrique sous l'action d'un courant aussi intense que précédemment.

Dans ces conditions, déclare M. Moissan, surtout si l'on a soin d'opérer rapidement pour éviter l'action carburante de l'arc, on obtient un titane ne renfermant ni azote ni silicium, et ne contenant plus, comme impureté, que 2 pour 100 environ de carbone.

Le titane ainsi obtenu se présente sous la forme d'une masse fondue à cassure d'un blanc brillant, rayant facilement le cristal de roche et l'acier, friable néanmoins, et pouvant sans difficulté se réduire en poudre au mortier d'Abich, puis au mortier d'agate. Sa densité est de 4,87.

Le titane fondu est extrêmement réfractaire; il est plus infusible que le vanadium et incomparablement plus que le chrome pur, le tungstène, le molybdène et le zirconium. Pour le préparer au four électrique, il a fallu avoir recours à l'arc produit par une machine de 100 chevaux.

Digitized by Google

Le titane fondu, note encore M. Moissan, possède vis-à-vis de l'azote une affinité moins grande que les poudres obtenues par l'action des métaux alcalins sur les fluotitanates; cependant ce titane réduit en poudre brûle dans l'azote à une température de 800 degrés.

Par l'ensemble de ces propriétés, le titane paraît se rapprocher nettement des métalloïdes, et en particulier du silicium.

*

L'acier au bore.

M. Moissan a réussi à préparer un alliage de fer avec une faible proportion de bore en opérant de la façon suivante :

Du bore amorphe pur fut chauffé avec du fer réduit dans un tube traversé par un courant d'hydrogène. On obtint de la sorte une fonte borée contenant environ 10 pour 100 de bore.

A son tour, ce borure de fer fut ajouté à de l'acier extra-doux préalablement fondu. Après une deuxième fusion, l'on obtint ainsi un lingot de plus de 2 kilogrammes répondant à la composition suivante :

Bore..	0,580
Carbone.	0,17
Manganèse..	0,30
Silicium, phosphore, soufre. . . .	traces.

Le métal préparé comme nous venons de le mentionner a pu être laminé sous la forme d'une barre cylindrique; il se forge aisément au rouge sombre, mais s'émiette sous le marteau s'il est trop fortement chauffé. D'une manière générale, il se travaille à peu près comme l'acier doux.

Les essais mécaniques auxquels a donné lieu le nouvel acier ont été des plus intéressants.

Ils furent opérés comme suit : Dans la barre d'acier au bore furent découpées des barrettes épaisses de 2 millimètres. Ces barrettes furent chauffées à diverses températures et trempées à l'eau. Cela fait, dans les barrettes on découpa des éprouvettes de traction mesurant 4 millimètres sur 2 millimètres

Digitized by Google

et 90 millimètres de longueur entre repères, et l'on prépara de semblables éprouvettes avec deux aciers ordinaires à 0,07 et à 0,37 de carbone, traités de façon identique.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus :

	ACIER AU BORE.		ACIER A 0,07 C.		ACIER A 0,37 C.	
	Charge de rupture en kg.	Allongement après rupture p. 100.	Charge de rupture en kg.	Allongement après rupture p. 100.	Charge de rupture en kg.	Allongement après rupture p. 100.
Forgé et recuit.	46	11	33,4	22,7	55,3	16,1
Trempé à 800°..	85,6	5,1	34,8	15,2	92,4	2,7
Trempé à 900°..	120	2,7	42,5	13,5	117,6	1,7
Trempé à 1100°.	129,5	3,1	»	»	»	»
Trempé à 1200°.	92,3	0,9	»	»	»	»

En somme, les résultats consignés dans le tableau ci-dessus établissent nettement que le bore communique au fer la propriété de prendre la trempe, mais une trempe spéciale correspondant à une élévation de la charge de rupture sans augmentation sensible de la dureté. Il est à remarquer en effet que les éprouvettes d'acier au bore qui ont exigé pour poids de rupture 120 kilogrammes et 129^{kg},5 par millimètre carré de section, ont pu être découpées à la lime aussi facilement que les éprouvettes non trempées. Avec l'acier à 0,37 pour 100 de carbone, au contraire, les éprouvettes trempées n'ont pu être façonnées qu'à la meule d'émeri, la lime se trouvant impuissante à mordre dessus.

*

Dosage du soufre dans les fontes, les aciers et les fers.

En métallurgie, il est fort important de disposer d'un moyen rapide et commode de doser le soufre que peut contenir un échantillon de fonte, d'acier ou de fer.

La méthode nouvelle que propose M. Louis Campredon paraît répondre de ce chef à toutes les exigences de la pratique.

Digitized by Google

Voici, d'après son auteur, l'exposé des principes sur lesquels repose son procédé.

1° Dégagement du soufre à l'état de composés gazeux en attaquant le métal par les acides chlorhydrique ou sulfurique;

2° Passage des gaz, additionnés d'acide carbonique et d'hydrogène, dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, pour transformer en hydrogène sulfuré les composés sulfureux qui se sont dégagés sous une autre forme;

3° Barbotage des gaz dans une liqueur légèrement acide d'acétate de zinc pour retenir l'hydrogène sulfuré, à l'état de sulfure de zinc insoluble dans l'acide acétique faible;

4° Titrage sulfhydrométrique du sulfure de zinc formé, au moyen d'une liqueur type d'iode et d'une liqueur d'hyposulfite de soude pour déterminer la quantité d'iode ajoutée en excès. La fin de la réaction est caractérisée par la disparition très nette de la coloration bleue de la solution en présence de l'amidon (ajouté comme réactif indicateur), lorsqu'il ne reste plus aucune trace d'iode libre.

Le sulfure de zinc formé, soumis à l'action d'un excès d'iode, donne

$$ZnS + I = Zn + S.$$

Cette réaction, dont l'exactitude a été contrôlée, s'accomplit en liqueur neutre ou au sein d'une liqueur acide sans action sur le sulfure de zinc.

Cette méthode, imaginée par M. Campredon, permet de faire dans le fer ou l'acier un dosage de soufre en une demi-heure; l'opération demande un peu plus de temps avec la fonte, en raison de la nécessité de prolonger l'attaque du métal.

*

Les altérations des ustensiles en aluminium.

L'aluminium est aujourd'hui définitivement entré dans la pratique industrielle, et ses usages vont sans cesse s'accroissant.

Cependant, en dépit des qualités très réelles de ce métal, à

Digitized by Google

l'user, en certains cas, on a éprouvé des mécomptes graves. Ainsi, les ustensiles fabriqués en aluminium pour le service de l'armée (bidons, quarts, gamelles) ont présenté des variations de résistance très diverses : tantôt le métal s'est bien conduit, il a répondu à tout ce que l'on attendait de lui, et tantôt, au contraire, il n'a engendré que des mécomptes.

Quelles pouvaient bien être les raisons de ces variations? Divers expérimentateurs, entre autres M. Balland et M. Henri Moissan, se préoccupèrent de les déterminer.

De leurs recherches il résulte ce fait que les altérations rapides présentées par certains objets en aluminium sont dues spécialement aux variations de composition du métal employé à les fabriquer.

L'aluminium industriel, en effet, est loin de posséder toujours une composition identique et constante, et, suivant qu'il renferme plus ou moins d'impuretés, suivant aussi la nature de ces impuretés, il jouit de qualités diverses.

Au nombre des corps étrangers qui provoquent une altération rapide des objets en aluminium, il faut, a reconnu M. Moissan, mettre en première ligne le sodium, qui se rencontre dans certains échantillons en proportions parfois assez grandes. Or l'aluminium contenant une petite quantité de sodium est attaqué par l'eau froide, d'abord lentement, puis d'une façon plus intense; il se forme, dans les points où le métal contient du sodium, un aluminate de sodium, qui est ensuite dissocié par l'eau avec dépôt d'alumine et formation de soude, et l'on sait, par des recherches de M. Balland, que la soude (de même du reste que la potasse) attaque très énergiquement l'aluminium. La présence du sodium dans ce métal est donc une cause d'altération rapide des objets fabriqués avec lui.

Il en est de même pour les alliages de l'aluminium avec l'étain. Ces alliages en effet, a constaté M. Riche, décomposent l'eau à la température ordinaire.

En somme, l'aluminium est un corps qui a une grande tendance à former un couple électrique avec tout autre métal se trouvant en contact avec lui; il s'ensuit que l'on doit soigneusement éviter de l'employer autrement que seul.

La conclusion logique de ces remarques, comme le disait fort justement M. Balland dans une note récente adressée à l'Aca-

Digitized by Google

démie des sciences, est que « l'avenir de l'aluminium ne saurait être compromis par les déceptions qu'on a pu avoir jusqu'à ce jour, car ces déceptions viennent généralement de la présence de métaux étrangers contenus dans l'aluminium commercial; elles viennent surtout de ce que la plupart des objets en aluminium sont fabriqués avec des alliages d'aluminium, ou avec des aluminiums contenant jusqu'à 8 pour 100 d'impuretés inégalement réparties, telles que le fer, le silicium, l'alumine, l'azote, le carbone, le borure de carbone (et aussi le sodium, comme l'a montré M. Moissan). Mais on trouve déjà aujourd'hui des aluminiums qui ne renferment que 0,7 à 0,9 pour 100 d'impuretés, et il est à prévoir que l'industrie ne s'en tiendra pas là. Ses efforts doivent également tendre à donner au métal et à lui conserver sous ses diverses formes une texture plus unie, plus serrée, plus homogène et une surface très polie; il importe, par suite, de renoncer au décapage à la soude qui communique à l'aluminium une fort belle teinte mate, mais qui le pénètre inégalement et rend sa surface rugueuse, plus accessible aux attaques. On devra aussi, dans la confection des ustensiles de ménage, éviter les soudures et les agrafages avec des métaux étrangers ».

Ces prescriptions sont en somme faciles à suivre, et nul doute que dans un temps prochain, grâce à leur observance, l'on n'en retire de sérieux bénéfices.

Falsification du sulfate de cuivre.

Le sulfate de cuivre est de plus en plus employé en agriculture pour traiter les maladies des plantes, conserver les bois, désinfecter les étables, etc., etc. Aussi les falsificateurs l'adultèrent-ils le plus qu'ils peuvent. Voici, d'après la *Revue universelle des inventions nouvelles*, le moyen de se mettre en garde contre les falsifications de cet agent anticryptogamique, falsifications qui souvent dépassent 30 pour 100 du poids total, surtout si la matière est vendue à l'état pulvérulent, et qui s'opèrent généralement au moyen d'une addition de sulfate de fer ou vitriol vert.

Digitized by Google

Le procédé à employer consiste à traiter le sulfate de cuivre ou vitriol bleu par l'ammoniaque ou alcali volatil.

On dissout dans un verre d'eau limpide une pincée de sulfate de cuivre et on y ajoute quelques gouttes d'ammoniaque.

Si le sulfate de cuivre est pur, on obtient une coloration bleue très belle et très limpide.

S'il contient du sulfate de fer, la coloration est d'abord d'un bleu sale foncé, puis la liqueur s'éclaircit, devient d'un beau bleu et il se précipite au fond du verre une matière floconneuse d'un bleu noir sale.

Ce simple procédé permet de déceler la fraude, ce qu'on ne peut obtenir par un simple examen.

Les produits de combustion de l'arc électrique.

Quels sont les produits qui se dégagent des charbons maintenus incandescents par l'arc électrique?

Aujourd'hui où l'emploi des foyers électriques pour l'éclairage va se généralisant de plus en plus, il n'était pas sans intérêt d'être fixé à cet égard.

A seule fin de le déterminer, M. N. Gréhant, professeur au Muséum, a entrepris une série d'expériences fort importantes.

Le dispositif employé pour ces recherches fut fort simple.

Autour d'une lampe électrique dont les charbons donnaient une lumière très vive et constante, M. Gréhant fit disposer une caisse de bois d'une capacité exacte de 75 litres, munie de deux ajutages métalliques fixés sur deux parois opposées, l'une à 2 centimètres et l'autre à 32 centimètres du fond de la boîte, et fermée à peu près complètement par un couvercle traversé par le corps cylindrique de la lampe électrique.

L'expérience consista à faire respirer par un chien, pendant une demi-heure, les gaz résultant de la combustion des charbons mélangés avec l'air extérieur aspiré par les mouvements respiratoires à travers des soupapes hydrauliques.

Une analyse du sang de l'animal faite au grisoumètre donnait

Digitized by Google

ensuite des indications sur la nature et la proportion des gaz dégagés par les charbons.

Ces recherches ont démontré nettement à M. Gréhant que les charbons de l'arc électrique dégagent de l'oxyde de carbone en petite quantité. La conséquence pratique de cette observation. déclare en conséquence le savant professeur de physiologie, est que si l'éclairage a lieu dans des salles qui sont de faibles dimensions, comme certaines salles contenant des machines productrices d'électricité, le dégagement du gaz toxique dans l'air confiné peut contribuer à produire chez les ouvriers les maladies souvent très graves qui ont été constatées. On doit donc conseiller l'établissement d'une ventilation énergique, de façon à entraîner au dehors rapidement et sûrement tous les produits de la combustion.

Épuration des eaux par le permanganate de chaux.

A diverses reprises, on a proposé de purifier les eaux en mettant à profit la propriété que possède le permanganate de potasse de brûler les matériaux organiques, vivants ou morts, contenus dans ces eaux. En dépit de la commodité du procédé, celui-ci cependant ne s'est point généralisé, et cela justement parce qu'il comporte certains inconvénients graves, dont le moindre est de laisser dans les eaux traitées des traces sensibles de potasse.

MM. F. Bordas et Ch. Girard, en substituant le permanganate de chaux, dont les propriétés oxydantes sont plus énergiques encore que celles du permanganate de potasse, réalisent une purification complète de l'eau sans y introduire de principes minéraux étrangers.

En présence des matières organiques, le permanganate de chaux se décompose rapidement, même à froid, en oxygène, oxyde de manganèse et chaux, qui avec l'acide carbonique de l'eau donne du carbonate de chaux.

Pour enlever l'excès de permanganate, les auteurs du procédé proposent d'employer des oxydes inférieurs de manganèse

Digitized by Google

mélangés d'un peu de charbon, qui réduisent le permanganate et passent à l'état de bioxyde de manganèse.

En résumé, d'après MM. Bordas et Girard, l'action du permanganate de chaux et des oxydes inférieurs de manganèse sur les matières organiques contenues dans l'eau s'opère de la façon suivante :

1° Décomposition du permanganate de chaux en présence des matières organiques, avec formation de carbonate de chaux et d'oxyde de manganèse ;

2° Oxydation dans la masse composée de charbon et d'oxyde de manganèse des oxydes inférieurs de manganèse (inférieurs au bioxyde) aux dépens de l'excès de permanganate de chaux ;

3° Enfin, réduction lente du peroxyde de manganèse ainsi formé par les matières organiques ou par le charbon lui-même.

En dehors de ces actions chimiques, il convient encore de noter qu'il se produit certains phénomènes physiques particuliers, dont l'effet est d'amener une précipitation plus ou moins rapide au fond du récipient où se fait le traitement de la matière organique détruite et des sels de manganèse.

En résumé, l'eau impure traitée par ce procédé se trouve rapidement débarrassée de toute matière organique, ***jusques et y compris les microbes de toutes sortes.*** Après l'opération, elle ne renferme qu'une faible quantité de carbonate de chaux et des traces d'eau oxygénée dont la présence continue à assurer l'asepsie du liquide.

Cette application du permanganate de chaux à la purification de l'eau a été complétée par l'invention, due à MM. Ch. Girard, Bordas et Trouette, d'un filtre spécial, dit filtre *Lutèce*, disposé spécialement pour enlever l'excès de permanganate qui a pu être ajouté à l'eau, et, par surcroît, pour arrêter toutes les matières précipitées par le produit chimique.

A cet effet, le fond du filtre-épurateur est percé d'un trou, dans lequel on fixe soit une colonne filtrante remplie de bioxyde de manganèse en grains, soit un bloc poreux, composé d'un aggloméré de bioxyde de manganèse et de poudre de charbon, de façon, en tout cas, que l'eau « permanganatée » soit obligée de passer au travers du bioxyde.

Il n'en faut pas davantage, comme nous l'avons indiqué tout

Digitized by Google

à l'heure, pour que l'excès de permanganate se décompose à son tour en chaux, eau oxygénée et bioxyde de manganèse. Tant et si bien que le produit filtré final est de l'eau aussi pure que la meilleure eau de source.



Le filtre Latère.

Si même il survenait une détérioration quelconque du bloc filtrant, une fissure par exemple, ou un défaut d'étanchéité, l'observateur le plus distrait ou le plus fruste en serait immédiatement averti par la coloration de l'eau recueillie. Le permanganate de chaux est, en effet, d'un violet d'évêque superbe, mais indiscret : c'est-à-dire que s'il en subsiste, après filtration, des traces infinitésimales, il suffit pour reconnaître le défaut d'avoir la perception consciente du violet, c'est-à-dire, en d'autres termes, que si l'eau traitée coule incolore et transparente, on peut être assuré, non seulement que les microbes sont détruits et toutes les matières organiques brûlées, mais encore que la totalité du réactif y a passé.

A la différence des autres procédés, dont seule l'analyse chimique est capable de certifier définitivement l'efficacité, le contrôle de l'épuration par le permanganate de chaux est, grâce à cette contre-épreuve, d'une enfantine simplicité.

La dispersion de l'acide borique dans la nature.

L'acide borique se rencontre-t-il communément dans les végétaux? Certains auteurs l'affirment et d'autres le contestent.

A seule fin d'élucider la question, M. H. Jay a examiné un grand nombre de végétaux pris dans les groupes botaniques les

Digitized by Google

plus variés et ayant crû sur les sols ou dans les eaux les plus éloignés les uns des autres.

La méthode de recherche suivie consiste essentiellement dans la volatilisation de l'acide borique par l'alcool méthylique, que l'on reçoit dans un peu de potasse et que l'on titre ensuite au moyen du bleu C L B.

Les résultats obtenus par M. Jay ont été des plus nets. Dans tous ses essais, en effet, il a constaté la présence de l'acide borique et il a même pu en déterminer les proportions.

Voici les principales observations qu'il a faites à ce propos :

1° Les cendres des fruits, chair ou noyaux, sont riches en acide borique; sa proportion oscille de 1 gr. 50 à 6 gr. 40 au kilogramme de cendres.

2° Il en est de même des varechs, des feuilles de platane, des sommités d'absinthe, des fleurs de chrysanthème et des oignons comestibles. L'acide borique varie de 2 gr. 10 à 4 gr. 60 par kilogramme de cendres.

3° Les végétaux qui absorbent le moins facilement cet acide sont les graminées (blé, orge, riz, seigle), les champignons de couche et le cresson. La quantité trouvée dans les cendres de ces substances ne dépasse pas 0 gr. 500 au kilogramme.

Chez les animaux, l'acide borique n'est point utilisé de la même manière que chez les plantes. A seule fin de déterminer ce que devenait l'acide borique ingéré avec les aliments végétaux, M. Jay a examiné l'urine, le lait et le sang du bœuf, de la vache, du cheval, du mouton. Ces analyses ont été négatives pour le lait et le sang, positives au contraire pour l'urine.

De ces diverses observations, en ce qui concerne la dispersion de l'acide borique dans la nature, résultent donc les faits suivants :

1° L'acide borique est répandu sur la plus grande partie, sinon sur la totalité du globe.

2° Les végétaux absorbent partout, cultivés ou non, sur le sol ou dans les eaux, l'acide borique qu'ils rencontrent.

3° L'acide borique, introduit à très petites doses dans l'estomac des animaux, n'est pas assimilé et est rejeté avec les urines et autres déjections.

Digitized by Google

Fixation directe par les fibres végétales de divers oxydes métalliques.

Il y a déjà longtemps, M. A. Bonnet avait signalé ce fait que les oxydes de plomb combinés avec les alcalis présentaient une aptitude particulière à se dissocier en présence des fibres végétales.

En des recherches récentes, ce même chimiste a trouvé que les oxydes de cuivre, de zinc, de cobalt et de peroxyde de fer hydratés pouvaient, en des conditions analogues à celles réalisées avec les oxydes de plomb, être fixés directement par les fibres végétales.

Voici les observations faites à cet égard par M. Bonnet :

Si l'on immerge un morceau de calicot dans une dissolution d'oxyde de cuivre ammoniacal et qu'on lave, on ne fixe que des traces inappréciables d'oxyde ; mais, si l'on répète l'opération dans cette même dissolution légèrement additionnée de soude ou de potasse caustique, les lavages les plus prolongés à l'eau courante n'emportent rien de l'oxyde de cuivre enlevé au bain.

La dissolution d'oxyde de zinc ammoniacal cède directement, sans addition de potasse ou de soude, mais en moins grande quantité qu'avec l'aide de ces corps, un dépôt abondant à la fibre.

L'oxyde de cobalt ammoniacal, que l'on obtient par une digestion prolongée de l'oxyde hydraté dans l'ammoniaque, offre le même phénomène que l'oxyde de zinc.

Le ferrate de soude cède également à du coton, mais en l'oxydant énergiquement, un dépôt de peroxyde de fer.

Une dissolution cuprochromique (obtenue par l'action dissolvante de l'ammoniaque sur le chromate de cuivre), additionnée de soude ou de potasse, laisse de même un dépôt des deux oxydes de cuivre et de chrome sur les fibres végétales.

Ces propriétés signalées par M. Bonnet pouvant, dans certains cas, être utilisées en teinturerie pour le mordançage direct en oxydes métalliques des matières d'origine végétale, et cela par un seul bain, il était intéressant de les mentionner.

Digitized by Google

Nouveaux explosifs de grande puissance.

En ces derniers mois, le professeur Victor Meyer a obtenu à l'état de pureté un dérivé isolé du nitrométhane dont le pouvoir détonant semble dépasser tout ce que l'on avait jusqu'à présent pu concevoir.

Ce dérivé, qui a été étudié par M. Zelinsky, professeur de chimie à l'Université de Moscou, résulte de la substitution d'un atome de sodium à l'un des trois atomes d'hydrogène du nitrométhane.

Pour le préparer, M. Meyer dilue dans de l'éther ordinaire une certaine quantité de nitrométhane, puis ajoute, en solution alcoolique, le corps résultant de l'action du sodium sur l'alcool. Le précipité formé est lavé à l'éther, puis desséché au moyen de l'acide sulfurique concentré.

La composition centésimale de ce corps répond à la constatation moléculaire $CH^2 Na Az O^2$. Ce composé est anhydre; sa force explosive est extrême. Le dérivé potassique du nitrométhane est également doué de qualités explosives d'une énergie extrême. Il se prépare de la même façon que le dérivé sodique.

Le phosphate de chaux du lait.

On sait communément que l'un des éléments minéraux essentiels du lait, l'un de ceux auxquels ce liquide doit ses plus précieuses qualités, est le phosphate de chaux qu'il renferme en solution.

M. L. Vaudin s'est occupé de déterminer avec plus de précision qu'on ne l'avait fait jusqu'ici les circonstances favorisant la dissolution du phosphate de chaux et permettant par suite l'assimilation de ce sel par l'organisme.

Tout d'abord, il constata que le lait, en même temps que du phosphate de chaux, renferme encore de l'acide citrique et qu'il

Digitized by Google

existe une corrélation constante entre la richesse du lait en acide citrique et sa teneur en phosphate de chaux.

De plus, il a encore pu reconnaître expérimentalement que la lactose ou sucre de lait intervenait pour une part importante dans le phénomène de la dissolution du phosphate de chaux.

En somme, de ses recherches se dégagent les trois conclusions suivantes :

1° Le lait contient de l'acide citrique à l'état de citrate alcalin qui contribue à maintenir en dissolution le phosphate de chaux qu'il renferme.

2° Cette dissolution n'a lieu que grâce au rôle important que joue, dans ce phénomène, la lactose en présence des citrates alcalins.

3° Toutes les influences qui peuvent modifier ou détruire l'équilibre moléculaire des sels dissous dans le lait, tendent à précipiter du phosphate tricalcique avec excès de chaux à l'état de citrate.

La coagulation du lait par la chaleur.

C'est un fait bien connu que le lait chauffé durant un certain temps à l'air libre prend une coloration jaune et se coagule dès que cette coloration a atteint une certaine intensité.

Quelle était la raison de cette prise en masse accompagnant le changement de nuance du liquide?

Pour la déterminer, MM. P. Cazeneuve et Haddon ont entrepris des expériences minutieuses. En voici les résultats :

1° Le jaunissement du lait par la chaleur est dû à l'oxydation de la lactose en présence des sels alcalins du lait;

2° La lactose, dans cette oxydation, donne des acides, et entre autres de l'acide formique facile à constater, dont la présence suffit à expliquer la coagulation du lait, comme il arrive avec n'importe quel acide;

3° La caséine coagulée n'est pas altérée dans ces conditions, mais simplement teinte en jaune par les corps bruns formés aux dépens de la lactose.

Digitized by Google

Le rouissage du lin.

Depuis déjà assez longtemps, certains observateurs considéraient l'opération du rouissage du lin comme une fermentation cellulosique, sans cependant en avoir jamais donné la démonstration expérimentale.

Cette opinion était exacte, et un savant russe, M. V. Fribes, en a récemment fourni la preuve en isolant et en cultivant le microbe spécifique de cette fermentation spéciale du rouissage.

Ce microbe, que l'on rencontre à peu près exclusivement à l'intérieur des tiges, est un bacille relativement grand, formant des spores dans des gonflements terminaux (forme têtard). A l'état jeune, ses articles mesurent de 10 μ à 15 μ, sur une épaisseur de 0,8 μ; plus tard, ils deviennent un peu plus épais (1 μ) : ils forment alors des gonflements ovoïdes longs de 3 μ sur 2 μ d'épaisseur, gonflements renfermant des spores ovoïdes ayant 1,8 μ sur 1,2 μ.

A l'aide de ce bacille, qu'il a réussi à isoler et à cultiver, M. Fribes a pu provoquer à sa guise et en d'excellentes conditions le rouissage d'un certain nombre de tiges en expérience.

*

La chitine végétale.

Durant de longues années, on admit généralement dans la science qu'il existait entre les deux règnes végétal et animal des différences tranchées et bien nettes.

Au nombre des distinctions invoquées en faveur de cette division en deux grands groupes de tous les êtres vivants, figurait la composition chimique des tissus composant les divers organismes.

Ainsi, affirmait-on, jamais on ne rencontre de cellulose en dehors des espèces végétales, de chitine ailleurs que dans les tissus animaux.

Depuis beau temps, les chimistes ont fait bonne justice du

Digitized by Google

plus grand nombre de ces affirmations hasardées, démontrant en effet sans réplique que la cellulose, la chlorophylle, etc., se rencontraient indistinctement dans tous les groupes d'êtres vivants; et, dernièrement encore, M. Gilson, en traitant par l'acide chlorhydrique concentré, puis par la potasse à 180 degrés, la substance squelettique de la membrane cellulaire des champignons, a reconnu que cette membrane fournissait les mêmes produits de transformation que la chitine, qu'elle était donc, par suite, de la chitine véritable, absolument comparable à celle que l'on retrouve dans le squelette extérieur de tous les arthropodes.

Voici, du reste, le procédé mis en œuvre par M. Gilson pour préparer la chitine pure avec le tissu des champignons :

« Les champignons, débités en morceaux, sont traités successivement par la soude caustique diluée, par l'acide sulfurique dilué à l'ébullition, par l'alcool et enfin par l'éther. Le résidu de ces différents traitements est un produit blanc, qui par dessiccation devient dur, compact et prend une structure et un aspect cornés. Il possède toutes les propriétés de la chitine; il est insoluble dans tous les dissolvants, sauf dans les acides concentrés. Traité par l'acide chlorhydrique concentré et chaud, il fournit d'abondants cristaux de chlorhydrate de glycosamine. Chauffé à 180 degrés avec de la potasse caustique, il donne de la mycosine.

M. Gilson a obtenu de la chitine végétale avec les champignons suivants : *Agaricus campestris*, *Amanita muscaria*, *Cantharellus cebarius*, *Hypholoma fasciculare*, *Polyporus officinalis*, *Polyporus fumosus*, *Russula*, *Boletus*, *Tricholona*, *Bovista*, *Claviceps purpurea*.

*

Les alcaloïdes du seneçon.

D'une façon générale, les plantes de la famille des Composées contiennent assez rarement des alcaloïdes.

A ce titre, il est intéressant de mentionner la découverte faite par MM. A. Grandval et H. Lajoux de deux alcaloïdes nouveaux

Digitized by Google

qu'ils ont réussi à extraire du seneçon commun, *Senecio vulgaris*.

Le premier de ces deux alcaloïdes a reçu le nom de ***sénécionine***. C'est un corps blanc, cristallisant facilement de ses dissolutions dans le chloroforme ou l'alcool sous la forme de tables rhomboïdales.

La sénécionine a une saveur amère sans être très forte, un pouvoir rotatoire $(\alpha)_D = -80°49'$. Sa réaction est fortement alcaline et elle sature parfaitement les acides; son poids moléculaire est 351, et sa formule correspondante $C^{18} H^{26} Az O^6$.

La sénécionine ne présente pas de réactions bien tranchées.

Quant à la ***sénécine***, le second alcaloïde provenant du seneçon, elle a été retirée des eaux mères alcooliques provenant de la purification de la sénécionine.

La sénécine a une saveur amère infiniment plus prononcée que celle de la sénécionine; elle est soluble en très petite proportion dans l'éther, qui l'abandonne en cristaux formant de superbes houppes soyeuses; avec l'acide tartrique, elle donne naissance à un tartrate acide peu soluble dans l'eau froide, soluble dans l'eau bouillante, et dont les cristaux sont efflorescents.

Avec la sénécionine, la sénécine partage la propriété de réduire le ferrocyanure de potassium et de donner une coloration violacée par le permanganate de potasse et l'acide sulfurique.

*

La purification des alcools dénaturés.

En France, les alcools de consommation sont, on le sait, frappés de droits considérables.

En certaines circonstances cependant, quand ces alcools sont destinés uniquement à divers besoins industriels déterminés, l'État accorde l'exonération complète de ces droits. Mais, en semblable occurrence, à seule fin de prévenir la fraude, les alcools bénéficiant du dégrèvement sont « dénaturés », c'est-à-dire qu'ils sont rendus impropres, au moyen de l'addition qui leur est faite de substances étrangères dont on ne peut plus

Digitized by Google

dans la suite les séparer, à tout autre usage qu'à celui pour lequel ils sont officiellement destinés.

D'ordinaire, jusqu'ici, les dénaturations se faisaient au moyen d'addition d'acétone et d'alcool méthylique.

Or, si nous en croyons M. Maxime Cari-Mantrand, ce procédé ne donnerait nullement les garanties nécessaires. M. Maxime Cari-Mantrand, en effet, a trouvé un procédé permettant de séparer le méthylène de l'alcool éthylique, procédé basé sur la solubilité dans le tétrachlorure de carbone ($C\,Cl^4$) des impuretés pyrogénées des méthylènes commerciaux (acétate de méthyle, méthylacétal, aldéhyde, méthylamine, phénol, etc.), et sur la séparation de l'acétone et de l'alcool méthylique mélangés à l'alcool vinique, par une distillation en présence d'un chlorure alcalin en dissolution.

Voici, d'après la note même adressée par M. Maxime Cari-Mantrand à l'Académie des sciences, quel est le mode opératoire à suivre :

On mélange l'alcool dénaturé à un quart de son volume de chlorure de carbone, et, après dissolution, on ajoute un excès d'eau salée saturée de façon à insolubiliser le chlorure, environ deux fois et demi le volume primitif. On agite énergiquement le mélange à plusieurs reprises, et on laisse déposer. Les impuretés pyrogénées du méthylène passent dans le chlorure de carbone, qui retient également la benzine lourde et les huiles essentielles accompagnant les alcools de mauvais goût employés à la dénaturation, tandis que l'acétone et l'alcool méthylique restent en dissolution avec l'alcool vinique dans l'eau salée. On décante le chlorure de carbone à l'aide d'un entonnoir à robinet. La solution alcoolique salée est filtrée sur un filtre mouillé, afin de retenir les gouttelettes de chlorure entraînées, et l'on procède à la distillation en ayant soin d'étendre le liquide d'une quantité suffisante d'eau pure, de façon à amener la solution à peser 25 degrés environ à l'alcoomètre.

A la distillation opérée dans un appareil rectificateur, on a soin de ne laisser parvenir au réfrigérant que des liquides alcooliques très riches et l'on veille pareillement à recueillir à part toute la portion du liquide distillant au-dessous de 78 degrés; au-dessus de cette température, l'on n'obtient plus que de l'acide vinique parfaitement pur, exempt de toutes traces d'impuretés pyrogénées.

Digitized by Google

M. Cari-Mantrand a consigné ces résultats dans le tableau suivant, relatif à un essai pratiqué sur un litre d'alcool dénaturé renfermant 3,5 pour 100 d'acétone avec la quantité prescrite de benzine lourde et de vert malachite. L'alcool servant à la dénaturation contenait 1,85 pour 100 d'huiles essentielles.

Numéros des échantillons	Point d'ébullition.	Degré alcoolique à + 15.	Volume. en c.c.	Acétone p. 100 en volume.	Alcool méthylique.
1	+ 70° à + 75°	97°	90	2,9	65 0/0 environ.
2	+ 75° à + 76°	96,5	90	5	Forte proportion.
3	+ 76°	96	100	Néant	Petite quantité.
4	+ 76°,5 à + 77°	96	100	»	Traces.
5	+ 77°,5 à + 78°	95,5	100	»	Néant.
6	+ 78°	95,5	200	»	»
7	+ 78°,5	95	90	»	»
8	+ 79°	94	90	»	»
			800	3,4	

Dès le n° 3 de ce tableau, l'alcool recueilli pouvait être livré à la consommation, la proportion d'alcool méthylique qu'il renfermait encore n'étant plus suffisante pour en altérer sensiblement le goût ; dès le n° 5, il était absolument pur.

Il est à remarquer encore que, dans le procédé indiqué par M. Cari-Mantrand, le chlorure de carbone qui a servi à la purification de l'alcool dénaturé peut être sans difficulté débarrassé des impuretés dont il s'est chargé, de façon à pouvoir resservir à une nouvelle opération.

Il n'est point pour cela besoin de le redistiller : il suffit uniquement de l'agiter à deux ou trois reprises avec une quantité convenable d'acide sulfurique à 66 degrés, et de le laver ensuite à l'eau pure.

Quant à la solution de sel marin, après refroidissement elle se trouve à un état de concentration suffisant pour servir à nouveau.

Cette régénération constante des réactifs qui peuvent, ainsi

Digitized by Google

qu'on le voit, servir à peu près indéfiniment, rend excessivement peu coûteux le procédé de purification des alcools dénaturés découvert par M. Maxime Cari-Mantrand.

✖

Pour vérifier la pureté de l'alcool.

Au nombre des mesures réclamées avec instance par les promoteurs de la discussion poursuivie à l'Académie de médecine, au cours de l'année 1895, sur les moyens propres à combattre les progrès de l'alcoolisme, figure en première ligne l'obligation de ne laisser mettre en vente que des alcools parfaitement rectifiés. L'expérience, en effet, a appris que les troubles causés par l'ingestion de l'alcool étaient d'autant plus redoutables que le produit consommé était moins pur.

Dans ces conditions, on voit de suite combien il est important pour le public de pouvoir facilement reconnaître si un alcool quelconque est vraiment de bonne qualité.

Mais comment procéder rapidement et commodément à une aussi délicate recherche ?

Si nous en croyons M. le Dr Coiffier, rien ne serait en réalité plus facile.

Il suffirait, en effet, pour être renseigné de façon précise sur la qualité et la pureté d'un alcool, de faire brûler dans une soucoupe de porcelaine une vingtaine de grammes environ du liquide à essayer et d'examiner avec soin les diverses circonstances de la combustion.

La chose est toute simple.

L'alcool pur, l'alcool éthylique typique, le seul dont la vente devrait être tolérée, brûle avec une flamme d'un bleu pâle uniforme, sans fumée, en répandant une odeur agréable et sans laisser le moindre résidu.

Or, si l'on vient à additionner d'un corps étranger quelconque, l'eau exceptée, de l'alcool éthylique, le mode de combustion de cet alcool se trouve du même coup modifié de la façon la plus nette.

Ainsi, les alcools inférieurs, les éthers, les acides gras, toutes

Digitized by Google

les substances huileuses, les essences diverses, etc., même en quantité extrêmement minime, font apparaître dans le bleu de la flamme de longues traînées blanches ou jaunes, fugaces, mais des plus caractéristiques.

Quant aux additions d'autres substances étrangères, elles se traduisent par la présence de particules charbonneuses, qu'on met en évidence sans la moindre peine en écrasant la flamme avec une soucoupe de porcelaine blanche : sans compter que le parfum dégagé par le liquide au cours de sa combustion ne présente plus cette odeur particulièrement suave que dégage en semblable occasion le pur alcool éthylique, et que l'opération, enfin, laisse un dépôt plus ou moins épais et poisseux aux relents âcres et parfois nauséabonds.

Très simple, la méthode, on le voit, est facile à vérifier.

*

L'alcool de scille et d'asphodèle.

Comme bon nombre de plantes de la famille des Liliacées, les asphodèles et les scilles renferment, accumulés dans la partie souterraine de leur tige, bulbe ou rhizome, des produits amylacés susceptibles d'être transformés par des moyens chimiques en principes sucrés fermentescibles.

Par malheur, jusqu'ici l'on n'avait pu réussir à obtenir de leur distillation des alcools présentables.

L'eau-de-vie d'asphodèle, comme l'eau-de-vie de scille, dégageait une odeur infecte, qui en rendait la consommation impossible.

N'y avait-il aucun moyen d'obtenir un meilleur résultat?

Deux chimistes habiles, MM. G. Rivière et Bailhache, entreprirent de résoudre le problème.

Des études antérieures sur la fermentation des jus de betteraves et des moûts de graines de céréales leur avaient montré que la qualité définitive des alcools obtenus dépendait essentiellement de la pureté du ferment employé à les produire, si bien que ces jus et ces moûts, traités par des levures convenablement choisies, donnaient à la distillation, et sans rectification ulté-

Digitized by Google

rieure, de l'alcool éthylique bon goût, absolument comparable à celui que l'on obtient avec le vin.

MM. Rivière et Bailhache résolurent d'appliquer la recette à la fermentation des bulbes et rhizomes d'asphodèle et de scille.

A cet effet, ils prirent des bulbes et rhizomes qu'ils découpèrent en menus morceaux et épuisèrent ensuite par l'eau chaude.

La liqueur ainsi obtenue fut portée à l'ébullition, additionnée de 2 pour 100 de chaux après refroidissement, et enfin abandonnée à elle-même pendant 48 heures.

Au bout de ce temps, par l'addition d'une petite quantité d'acide sulfurique, l'on se débarrassa de l'excès de chaux renfermé dans le liquide, qui fut filtré soigneusement.

Quant aux débris végétaux, ils furent alors réduits à l'état de pulpe, additionnés de 2 pour 100 d'acide sulfurique, et portés à l'ébullition, de façon à obtenir la transformation en sucre de tous les éléments amylacés qu'ils pouvaient renfermer.

Après refroidissement, la liqueur fut filtrée, neutralisée après un repos de 48 heures, et réunie avec le premier jus obtenu.

On fit alors bouillir cette liqueur définitive afin de la stériliser, puis on lui ajouta, après refroidissement, une quantité convenable de levure pure de vin blanc de Bourgogne.

La fermentation se déclara sans retard et dura de quatre à cinq jours, à l'expiration desquels, par distillation, MM. Rivière et Bailhache retirèrent un produit titrant de 50 à 55 degrés d'alcool.

Or l'eau-de-vie préparée de la sorte possédait un bouquet fin et agréable, rappelant dans une certaine mesure celui du vin.

Du reste, supériorité manifeste, d'après les analyses des deux chimistes, les alcools de scille et d'asphodèle ne renferment point la moindre trace de furfurol, et c'est en quantités tout à fait insignifiantes qu'ils contiennent des alcools supérieurs.

L'eau-de-vie de scille cependant, inférieure en qualité et en délicatesse à celle d'asphodèle, renferme une proportion plus grande d'aldéhyde.

Le résultat obtenu par MM. Rivière et Bailhache est particulièrement intéressant, en raison des applications industrielles auxquelles il paraît appelé à donner lieu.

Il ne faut pas oublier, en effet, qu'en Algérie et en Tunisie scilles et asphodèles croissent en abondance à l'état spontané.

Digitized by Google

La possibilité de retirer par distillation de ces plantes un alcool de bonne qualité est donc d'une grande importance pour les propriétaires et les industriels de la France africaine.

✱

Action de l'air sur le moût de raisin.

C'est un fait bien connu que l'oxygène joue un rôle considérable dans toutes les réactions qui accompagnent le vieillissement du vin, réactions portant à la fois sur les éléments du moût laissés intacts par la fermentation et sur ceux qui ont été modifiés par cette fermentation ou qui lui doivent leur production.

M. V. Martinaud a entrepris de rechercher quelle serait l'action de l'air sur les éléments constitutifs du moût obtenus par le pressurage énergique du raisin, et à l'abri de toute fermentation.

Voici le résultat de ses recherches :

1° De tous les éléments du moût, le plus oxydable est la matière colorante rouge.

2° Dans certains raisins (ceux du type du Petit-Bouschet par exemple), il existe une matière colorante oxydable par l'air, et une qui l'est moins ou pas du tout, et qui n'empêche pas l'action de l'air de se poursuivre sur les autres éléments du moût.

3° Le bouquet du vin est non seulement dû aux bouquets qui existent tout formés dans le raisin, à ceux développés pendant la fermentation, mais aussi, pour quelques variétés, à l'oxydation des éléments contenus dans le moût.

4° La coloration des vins blancs et leur goût de madère sont dus à une oxydation du moût et ne proviennent pas de la fermentation.

5° Il est possible de préparer des vins blancs avec des raisins noirs en extrayant la totalité du liquide qu'ils peuvent donner, et soumettant celui-ci aux opérations suivantes avant de le faire fermenter : refroidissement pour arrêter la fermentation, aération pour précipiter la matière colorante, et enfin filtration du

Digitized by Google

liquide pour empêcher une recoloration pendant la fermentation.

Les observations de M. V. Martinaud comportent donc des indications précieuses, que la pratique vinicole ne saurait négliger.

✱

La maladie de la « casse » des vins.

Tous les vignerons connaissent cette maladie du vin désignée du nom de *casse*, et consistant dans une coagulation de la matière colorante, qui se précipite, tandis que le liquide se décolore plus ou moins complètement.

Cette altération, qui se produit au contact de l'air, est prévenue par le chauffage du vin.

Cependant, jusqu'en ces derniers temps, des opinions très différentes régnaient au sujet de la nature de cette maladie. Ainsi, M. Armand Gautier l'attribuait à l'action d'un filament assez analogue à celui de la « tourne », tandis que M. Bouffard croyait seulement à une action purement chimique de l'air sur la matière colorante.

En réalité, ainsi que l'a démontré M. G. Gouirand, ces deux interprétations doivent être écartées l'une et l'autre. De ses expériences, en effet, il résulte que la « casse » est due, non pas à l'action immédiate des bactéries, non plus qu'à celle de l'air sur la matière colorante, mais bien à l'intervention d'un principe actif existant dans les vins qui « se cassent ».

Ce principe actif, une diastase, est mis facilement en évidence : à cet effet, après filtration à travers une bougie Chamberland, il suffit de traiter par l'alcool un vin susceptible de « se casser » au contact de l'air, pour obtenir un précipité floconneux qui est justement la diastase productrice de l'altération.

Ce précipité ajouté à des vins sains a toujours provoqué leur altération ultérieure, à moins que ces vins n'eussent été chauffés jusqu'à 80 degrés, le chauffage à 60 degrés étant impuissant à assurer leur conservation

Digitized by Google

D'autre part, en traitant par l'alcool des vins qui normalement restent limpides à l'air, l'on n'obtient jamais le précipité de diastase.

La répartition des matières azotées et minérales dans le pain.

Sur la foi de recherches anciennes de Rivot et de Barral, l'on admettait généralement que, dans le pain, la croûte était plus riche en éléments azotés et en matières salines que la mie, les deux produits étant ramenés au même degré de dessiccation.

Mais, pour qu'il en fût ainsi, il fallait que la cuisson du pain provoquât dans la croûte la destruction d'une certaine quantité de matières organiques.

Par de nouvelles expériences, M. Balland a prouvé récemment que cette opinion était inexacte. La cuisson du pain, en effet, n'est point accompagnée d'une destruction de matière, mais seulement d'une modification des éléments constitutifs de la farine, dont une partie des substances grasses disparait, tandis que les matières sucrées augmentent, si bien que le poids ne varie pas d'une façon appréciable, et qu'on peut avancer que le pain desséché ne renferme pas plus de matières nutritives que la farine sèche employée à le préparer.

La conséquence pratique qui se dégage de ces faits, note M. Balland, est que la détermination de l'eau dans une farine permet d'évaluer mathématiquement la quantité de pain, à un degré d'hydratation voulu, qu'elle peut fournir, et que la détermination simultanée de l'eau dans le pain et dans la farine qui a servi à le fabriquer permet de s'assurer que le rendement de la farine en pain n'a pas été exagéré par une illicite addition d'eau.

Digitized by Google

Le blanchissage des farines.

Jusqu'ici, pour faire de beau pain blanc, il fallait de toute nécessité recourir à la fine fleur de froment, aux farines « premières marques », comme disent les spécialistes, les farines « secondes » ne donnant jamais que du pain bis.

Désormais, par exemple, il n'en sera plus de même.

Un chimiste ingénieux, M. James Chappuis, a en effet découvert récemment un truc à l'aide duquel il est aujourd'hui possible de faire du pain blanc avec des farines « secondes », qui, on le sait, renferment, outre la substance même de l'amande, une partie plus ou moins considérable des enveloppes du grain de blé.

La recette, très simple, consiste à blanchir les farines « secondes », en les traitant par de l'eau oxygénée à petite dose, de façon à ne point arrêter totalement la fermentation en tuant la levure.

Le mécanisme de l'opération est des plus nets.

Les farines dites « secondes » donnent du pain bis parce que la portion de téguments séminaux qu'elles contiennent — et qui sont soigneusement enlevés par le blutage dans les farines premières — renferme une certaine quantité d'un produit particulier azoté, une diastase, la *céréaline*, découverte jadis par Mège-Mouriès, dont l'action sur les éléments constitutifs de l'amande du blé au cours des opérations de la panification a pour effet de donner à la pâte cuite la teinte brune caractéristique du pain bis. Or l'eau oxygénée détruit cette diastase. Il s'ensuit donc que, si l'on additionne une pâte préparée avec des farines « secondes » d'une quantité suffisante de ce produit, l'on obtiendra comme résultat final un pain blanc comparable extérieurement à celui fabriqué loyalement avec de seules farines « premières marques ».

Et, sur ce fait d'expérience, M. Chappuis déclare que désormais « on peut faire du pain blanc avec des farines de toutes qualités » et que, notamment, « on peut incorporer aux farines *premières* dans les pâtes de pain les *vingt pour cent* de farines

Digitized by Google

secondes que les opérations de meunerie en ont séparés, et obtenir ainsi un pain blanc ».

Point n'est besoin d'insister pour démontrer qu'un tel blanchiment ne peut favoriser que les fraudes, et doit, par suite, être considéré comme une vulgaire falsification.

✵

La siccativité des matières grasses.

Au contact de l'oxygène de l'air, un certain nombre de substances grasses, notamment certaines huiles végétales, présentent cette particularité de se transformer en une matière solide et élastique, parfaitement sèche, baptisée par Mulder du nom de *linoxine*, et l'on donne couramment le nom d'*huiles siccatives* aux huiles, telles que les huiles de lin, d'œillette, de noix, etc., qui présentent cette particularité.

Dans la réalité des choses, cette distinction faite ordinairement des huiles végétales en huiles siccatives et non siccatives n'est point justifiée.

A la suite d'expériences prolongées, M. Ach. Livache a en effet reconnu et démontré que toutes les huiles sont susceptibles de donner lieu à une production de linoxine par oxydation. Par exemple, chez les huiles dites siccatives, cette transformation s'effectue à la température ordinaire, tandis que chez les autres elle nécessite, pour s'opérer, un degré de chaleur plus ou moins considérable.

Cette façon d'être est du reste générale pour toutes les matières grasses sans exception, qu'elles soient d'origine animale ou d'origine végétale.

Digitized by Google

HISTOIRE NATURELLE

GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE

Éléphants fossiles géants.

Au cours de l'été dernier, M. Marcellin Boule a eu l'occasion d'étudier, sous la direction de M. Le Blanc, ingénieur des chemins de fer de l'État, la ballastière de Tilloux, près de la station de Gensac-la-Pallue.

Les fouilles ont été des plus intéressantes.

Elles ont, en effet, amené la mise au jour d'importants débris d'animaux fossiles, entre autres de défenses d'Éléphants d'une taille colossale et provenant d'animaux des trois espèces suivantes : *Elephas primigenius*, *E. antiquus*, et *E. meridionalis*.

A ces fossiles, il convient d'ajouter une molaire d'Hippopotame, une molaire de Rhinocéros, une molaire de Cerf élaphe et une molaire supérieure d'un Bovidé, probablement le *Bison priscus*.

Les objets travaillés par l'homme et trouvés dans les mêmes couches que les fossiles précités sont des silex taillés, reproduisant les diverses formes de Chelles et de Saint-Acheul. Cet outillage de pierre est très varié. A côté des formes ordinaires en amande, remarque M. Marcellin Boule, il y a des disques, des racloirs, des pointes de petites dimensions et d'un travail très soigné, et même des lames finement retouchées. Un silex en forme de racloir a été recueilli sous l'une des défenses de l'*Elephas meridionalis*.

C'est la première fois que l'on signale ainsi des objets de l'industrie humaine contemporains d'une espèce d'éléphant regardée jusqu'à ce jour comme caractéristique du pliocène.

Digitized by Google

L'origine du pétrole

Qu'est-ce exactement que le pétrole? D'où vient-il? Comment, en vertu de quelles réactions occultes, en conformité de quelles règles s'élabore-t-il spontanément au sein des entrailles de la terre? Autant de questions, on ne peut plus simples en apparence, auxquelles il n'a pas encore été répondu d'une façon satisfaisante.

Ce ne sont pas certes les hypothèses qui manquent. Mais toutes ces hypothèses offrent à qui mieux mieux un caractère problématique et aventureux qui ne saurait convenir aux explications positives qu'a le droit d'exiger la curiosité raffinée des nouvelles couches.

Ces diverses hypothèses peuvent être ramenées à deux types principaux : la théorie des réactions minérales et la théorie des réactions organiques.

D'après la première théorie, à laquelle le savant français Berthelot et le savant russe Mendéléieff ont à l'envi attaché leurs noms, le pétrole serait le résultat de la réaction de l'hydrogène de l'eau sur le carbone à la température excessive qui ne doit pas avoir cessé de régner au centre du globe.

A quoi les géologues répondent, non sans quelque vraisemblance, que le pétrole se trouvant de préférence non pas dans les terrains plutoniens, c'est-à-dire dans les terrains d'origine ignée, qui passent pour devoir leur formation au feu central, mais, au contraire, dans les terrains sédimentaires ou neptuniens, formés par une succession de dépôts sous-marins, à une période historique postérieure, alors que la chaleur avait déjà considérablement perdu de son intensité, l'explication ne porte pas.

En tout cas, M. Berthelot est demeuré quinaud devant l'objection. Quant à M. Mendéléieff, il a répliqué que cet oxyde d'hydrogène qu'on appelle l'eau peut très bien pénétrer à travers les fissures de la croûte terrestre jusqu'aux couches profondes, où le pétrole se formerait au contact des carbures métalliques en fusion, sauf à remonter ensuite, par une sorte de distillation, jusque dans les pores des terrains de sédiment, pour se condenser dans les « poches » où on le retrouve. Auquel

Digitized by Google

compte, la formation spontanée du pétrole serait indéfinie et continue, tant, au moins, qu'il y aura de la vapeur d'eau, des minerais carburés et de la chaleur à revendre.

Ce serait très bien, si ce raisonnement spécieux n'avait le défaut de justifier une hypothèse par une autre hypothèse....

D'après une seconde théorie, le pétrole résulterait de la décomposition, sous l'influence de la chaleur du soleil et à la température ordinaire, des détritus végétaux. Le pétrole procéderait, en d'autres termes, de la distillation de la houille, qui est formée, on le sait, de débris de plantes métamorphosées, pétrifiées, fossilisées.... Tout le monde sait, en effet, que les tourbières, qui sont des cimetières de végétaux et des fosses à fumier, dégagent des gaz inflammables mélangés à des produits bitumineux dont la parenté avec l'asphalte et le bitume est évidente. Tout le monde sait également que la distillation du bois produit non seulement du charbon et du goudron, mais encore des gaz hydrocarbonés. Tout le monde sait enfin que certains pétroles renferment des quantités point du tout négligeables d'azote et de soufre, qui ne peuvent guère provenir que de matières organiques....

Cette seconde hypothèse paraissait être la plus probable, quoique la difficulté ne fût pas encore définitivement tranchée, de copieux gisements pétrolifères se rencontrant parfois dans des terrains où, d'après la théorie, ils ne devraient pas se rencontrer.

Les choses en étaient là, lorsqu'un certain M. Engler (de Carlsruhe), rompant brusquement avec les spéculations à priori, s'est avisé de reproduire artificiellement des pétroles en distillant sous pression non plus des débris végétaux, mais des débris animaux, réellement de l'huile de poisson.

Il aurait ainsi couramment réussi à produire du pétrole authentique et raffinable, parfaitement identique au pétrole de Pensylvanie et renfermant les mêmes sous-produits et dans les mêmes proportions que celui-ci, jusques et y compris la paraffine.

Il semble donc que la conclusion s'impose et qu'il faille admettre que le pétrole provient de la décomposition de l'énorme masse de graisse représentée par les cadavres des centaines et des milliers d'êtres vivants, de toutes formes et de tous formats. qui succombent à chaque instant et restituent leurs dépouilles

Digitized by Google

au chaos abyssal et éternel. La vérité est qu'il n'est pas un organisme, si rudimentaire ou si compliqué qu'on le suppose, dont les cellules quelconques ne renferment de la matière grasse, qui apparait sous forme de gouttelettes brillantes dans le champ du microscope. On sait aussi que les organismes supérieurs se font comme une réserve alimentaire, en vue des dénutritions futures et des mauvais jours, avec leur tissu adipeux. Que devient donc toute cette graisse dont les végétaux ont aussi leur part? Où passe-t-elle? Quelles sont — puisque rien ne se perd — ses transformations ultérieures? *That is the question !*

Pour les autres tissus vivants, le problème est facile à résoudre, et le plus mince étudiant en physiologie vous dira qu'ils se décomposent en leurs éléments constitutifs, acide carbonique, ammoniaque et eau. Mais *quid* de la graisse, beaucoup plus réfractaire à la dissolution? Sans doute, on sait que, au contact de l'air, elle rancit d'abord en perdant de sa glycérine, puis subit une oxydation lente. Mais, à l'abri de l'air, cette combustion n'a pas lieu, et rien n'empêche alors de supposer, surtout après les travaux et les expériences de M. Engler, qu'elle doit se transformer en pétrole. Ce n'est peut-être pas d'autre façon que se sont autrefois élaborés, sournoisement, au fond des mers préhistoriques, sous l'action simultanée des hautes températures et des hautes pressions, les inépuisables gisements du Caucase, de l'Amérique du Nord, de l'Auvergne et du Venezuela.

Le malheur, par exemple, c'est que M. Engler n'a jamais fabriqué son pétrole de cadavre que dans le laboratoire.

Or, tout le monde est d'accord sur ce point, c'est surtout en matière de géologie qu'il est scabreux d'assimiler trop complètement les expériences de laboratoire aux procédés de la nature.

Et c'est pourquoi l'explication nouvelle que vient nous proposer M. Engler, de l'origine et de la formation des gisements de pétrole, ne peut être, jusqu'à plus ample informé, acceptée par nous qu'au seul titre d'une hypothèse particulièrement séduisante.

Digitized by Google

La production des chaînes de montagnes.

Faut-il considérer, à l'exemple des anciens, les montagnes et les chaînes de montagnes comme le résultat d'un soulèvement survenu à la suite d'une *poussée* du feu intérieur, ou trouvera-t-on l'explication de ce phénomène dans une sorte de compression latérale de deux ou plusieurs couches glissant l'une sur l'autre? Descartes, en 1644, avait le premier conçu la deuxième hypothèse. Il supposait l'écorce terrestre formée de deux couches E et C, la couche C étant la plus profonde. « Or, disait-il, y ayant plusieurs fentes dans le corps E, lesquelles s'augmentaient de plus en plus, elles sont enfin devenues si grandes qu'il n'a pu se soutenir plus longtemps par la liaison de ses parties, et que la voûte qu'il composait se crevant tout d'un coup, sa pesanteur l'a fait tomber en grandes pièces sur la superficie du corps C : mais, parce que cette superficie n'était pas assez large pour recevoir toutes les pièces de ce corps en la même situation qu'elles étaient auparavant, il a fallu que quelques-unes soient tombées de côté et se soient appuyées les unes contre les autres. »

En 1795, Saussure, à propos de la structure des montagnes de la Suisse, l'appelait « un bel exemple de refoulement », qu'il regardait « comme la course générale du redressement des couches originairement horizontales ».

En 1813, James Hall, empilant sur une table des morceaux d'étoffes diverses, laine, coton, toile, et les comprimant latéralement après les avoir chargées d'un poids, ou employant pour le même usage des couches d'argile, arrivait à leur donner des formes rappelant les dislocations des montagnes d'Écosse.

En 1878, A. Favre obtenait le même résultat en remplaçant la compression latérale par le retrait d'une bande de caoutchouc sur laquelle était étendue une couche d'argile. La surface de cette argile se plissait alors, offrant de grandes ressemblances avec la stratification bouleversée de certains pays.

La même année, M. Daubrée, reprenant, au moyen du compresseur de Tresca, la série des expériences antérieures, mettait en évidence les changements de structure auxquels donne lieu la compression.

M. Stanislas Meunier, tout dernièrement, s'est inspiré, pour

Digitized by Google

ses recherches sur le même sujet, de la méthode de A. Favre.

Les résultats qu'il a obtenus prouvent que les grands traits orogéniques de l'Europe se présentent comme si la matière nucléaire sous-jacente à l'écorce rocheuse, déformée par elle, jouissait des mêmes propriétés que le caoutchouc, qui, à la suite d'une extension, revient à ses dimensions initiales. Supposons que, grâce à une sorte de viscosité propre, la matière interne de la terre ait été distendue sous l'influence de la rotation et que le refroidissement l'ait fait ensuite contracter de l'équateur au pôle. Chaque tranche du globe pourra être représentée par une bande de caoutchouc fixée à un bout qui serait le pôle, et subissant une traction à l'autre bout, l'équateur.

Cette bande revenant lentement sur elle-même, il est facile de constater que, pour un raccourcissement donné, le chemin parcouru par ses différents points varie régulièrement et augmente du pôle à l'équateur. Il en résulte qu'en recouvrant cette bande d'une matière plastique non rétractile, celle-ci subit un entraînement vers le pôle qui varie de la même façon le long du méridien, chaque point de ce méridien constituant une sorte de butoir pour les points situés plus au sud, circonstance qui se traduit par une succession de cassures, chevauchements, soulèvements, d'abord près du pôle, puis successivement sous des latitudes de moins en moins élevées. On est frappé de la similitude de ce résultat avec la disposition des zones de soulèvement, calédonienne, hercynienne, alpine et apennine, dont la situation est de plus en plus méridionale et l'âge de moins en moins ancien.

En opérant sur une plaque de matière plastique présentant des épaississements transversaux comme on en voit dans l'écorce terrestre grâce à l'insertion des roches profondes, on détermine, de chaque côté de ces épaississements, une structure *en éventail* à chevauchements semblables à ceux des préalpes, du Chablais particulièrement. On retrouve aussi les décollements amygdaloïdes qui caractérisent les Hautes-Alpes et une foule d'autres particularités orogéniques dont il est parfois difficile de se rendre compte sur le terrain.

Ces résultats viennent donner un nouveau poids aux conclusions qu'Élie de Beaumont a si magistralement exposées sur l'orogénie des chaînes de montagnes.

Digitized by Google

Une montagne qui voyage.

Une montagne qui se déplace, ce n'est pas là un fait géologique banal. Il a été constaté cependant aux cascades de Colombie, en Amérique. En voici la description :

Il s'agit d'une chaîne de basalte brun à trois sommets, de 10 à 12 kilomètres de longueur, et s'élevant à un niveau de 600 mètres environ au-dessus de la rivière.

Tout le massif se déplace lentement, mais sans arrêt, descendant vers la rivière, qu'elle menace de barrer un jour ou l'autre, et de former ainsi un grand lac, des Cascades aux Dalles. Dans ce mouvement de translation et de descente, cette montagne a déjà noyé une partie des forêts qui bordent sa base, et les ingénieurs de la voie ferrée qui longe le massif constatent que la ligne est continuellement chassée vers la rivière et que, depuis quelques années, elle s'est déplacée de 2 m. 50 à 3 mètres.

Les géologues attribuent le phénomène à ce fait que le basalte qui constitue le noyau du massif repose sur des terrains meubles que les eaux entraînent continuellement, minant ainsi la montagne sous sa base; ils pensent aussi que ces terrains peuvent, même sans le secours de l'eau, se tasser peu à peu sous la masse dont ils sont chargés.

*

Les tremblements de terre en 1895.

La terre n'est pour ainsi dire jamais au repos; toujours un tremblement l'agite en un point de sa surface. Si, avec M. de Montessus de Ballore, nous formons un catalogue d'observations sismologiques, qu'elles soient simplement des documents historiques n'ayant comme caractère commun que de s'occuper incidemment de tremblements de terre, ou qu'elles résultent d'expériences précises, faites à l'aide d'instruments enregistreurs dans des observatoires spéciaux, nous trouvons, pour une superficie de 11 691 000 kilomètres carrés, un total de 16 957 observations sismiques. On peut admettre, sans faire d'hypothèse trop

Digitized by Google

risquée, que les choses se passent dans la même proportion pour le reste de la surface terrestre : ceci nous conduit, pour toute la terre, à un nombre annuel moyen de 437 768 séismes, soit 50 par heure et près de 1 par minute, fréquence absolument insoupçonnée.

Cette fréquence de la périodicité dans les phénomènes sismiques devait naturellement, dans les régions où elle sévit le plus violemment, amener les physiciens à organiser un service *ad hoc*, pour prévenir jusqu'à un certain point, ou du moins pour prévoir le retour des catastrophes. En Italie, où il ne se passe pas de semaine sans secousse, M. de Rossi a fondé un Institut géodynamique qui publie, dans le *Bollettino del vulcanismo italiano*, toutes les observations relatives aux tremblements de terre. En Turquie, le gouvernement ottoman a confié au Dr Agamennone l'étude des mouvements sismiques, et un bulletin mensuel, publié à Constantinople depuis mai 1895, consigne ses observations. En France, les magnétomètres installés dans différents observatoires, au Parc Saint-Maur, à Lyon, à Nice, à Perpignan, etc., permettent d'enregistrer toute oscillation du sol se produisant dans une zone même assez éloignée de nos régions. C'est ainsi que, le 14 avril 1895, les appareils sismographiques de la Faculté des sciences de Grenoble enregistrèrent le tremblement de terre de la Carniole, dans les conditions suivantes :

A 10 h. 29 m. 20 s. (temps moyen de Paris), l'avertisseur Kilian-Paulin se mettait en marche, et le déclenchement du chronomètre annexé à cet appareil eut lieu simultanément. Les courbes du sismographe Angot, examinées, portaient les traces d'une forte déviation nord-sud, et d'une plus faible est-ouest. Le lendemain, les journaux apportèrent la nouvelle d'un tremblement de terre ayant été fortement ressenti à Laybach (Autriche), dans cette même soirée du 14 avril, à 10 h. 28 m. Le même jour, à l'observatoire du Parc Saint-Maur, les courbes magnétiques portaient à 10 h. 33 m. la trace d'un mouvement du sol. La commotion n'aurait mis que quelques minutes pour traverser le massif terrestre qui sépare Laybach de Paris : ce serait une vitesse variable, suivant la nature des terrains, et dont la moyenne est d'environ 3 000 mètres par seconde. Ceci nous amène à parler de la vitesse de propagation des mouvements sismiques.

Digitized by Google

M. Agamennone, par des calculs déjà employés par Newcomb et Dutton dans le cas du tremblement de terre de Charlestown (31 août 1886), a trouvé pour la secousse de Zante du 31 janvier 1894 une vitesse de 4 040 mètres par seconde[1]. La vitesse moyenne de translation du tremblement de terre du 1er février serait de 3 280 mètres par seconde, et celle du tremblement de terre du 20 mars de 2 330 mètres. Le choc du 17 avril, ressenti à Zante à 6 h. 30 m. 20 s., a atteint Potsdam, distant de 1 750 kilomètres, à 6 h. 41 m. 40 s., temps moyen de Rome. De la comparaison de ces heures et de celles relevées en huit stations intermédiaires, il résulte que la vitesse de propagation a été de 2 340 mètres à la seconde. Les vitesses sont donc variables — d'après la constitution géologique des terrains — mais toujours considérables.

La première constatation de ces vitesses extraordinaires a été faite à l'observatoire du Parc Saint-Maur, à l'aide de l'inspection du tracé enregistré par le magnétomètre de M. Mascart. Lors du tremblement de terre de Nice du 23 février 1887, l'attention de M. Th. Moureaux fut attirée par la forme particulière des courbes : l'inflexion était due à un choc mécanique et non à une variation des éléments du magnétisme terrestre. Depuis, on a constaté dans cet observatoire, à l'aide d'un instrument imaginé par Th. Moureaux, que les accidents présentés par les courbes contemporaines des tremblements de terre de Gallipoli, Arzew, Constantinople, Laybach, etc..., avaient réellement une origine sismique. Ces constatations sont aujourd'hui vérifiées journellement dans les observatoires magnétiques, dont les physiciens n'avaient jusque-là pas d'instrument assez précis pour découvrir ce genre spécial de perturbations.

En même temps, on s'est aperçu que les ébranlements produits dans le sol par les tremblements de terre les plus violents ne se propagent point à distance notable dans toutes les directions : ces différences proviennent évidemment de la manière dont s'enchevêtrent les couches géologiques entassées les unes sur les autres. Ces variations, dont l'existence n'eût pu être soupçonnée sans l'extrême mobilité de l'aiguille du magnétomètre Mascart, sont devenues un précieux symptôme pour son-

[1] *Reale Academia dei Lincei.*

Digitized by Google

der, en quelque sorte, la constitution géologique du sol dans son ensemble.

Nous allons maintenant passer en revue les mouvements sismiques observés en 1895.

Janvier. — Deux secousses, dont une forte, sont enregistrées le 1er janvier, vers 2 heures du matin, par les appareils de Reggio-di-Calabria. Une faible secousse se fait sentir à Messine à la même heure.

Le 3, après de violents orages, deux secousses à Athènes et dans toute l'Eubée. A 2 h. 3 et à 9 h. 36 du soir, deux fortes secousses à Reggio : elles jettent la terreur parmi les habitants, qui quittent leurs demeures et campent dans la rue, au milieu d'une neige tombant en abondance.

Le 15, vers 11 heures du matin, secousse ondulatoire à Rome, à Rocca-di-Papa, et notamment à Latiano et Velletri, où elle atteint une grande intensité.

Le 17, violent tremblement de terre en Perse; la ville de Cuchan, déjà éprouvée à plusieurs reprises, et particulièrement en 1893, où 8 000 habitants périrent, est encore une fois détruite : 700 personnes sont ensevelies sous les ruines. Épouvantée, la population prend le sage parti de transporter ses pénates à quelques milles au sud-est, dans une région moins exposée.

Février. — Le 3, à 6 h. 2 m. 40 s. du matin, une secousse est signalée à Grenoble par l'appareil avertisseur de la Faculté et enregistrée par le sismomètre Angot.

Dans la nuit du 4 au 5, vers minuit, un assez fort tremblement de terre se produit dans la Norvège méridionale : le maximum est ressenti à Aalesund, sur la côte ouest. De là les chocs s'étendent à la région de Trondhjem et vers les fjords de Bergen et de Christiania. La secousse est observée, à 11 h. 38 du soir, à Christiansund. Ce tremblement de terre est à rapprocher de celui qui s'est produit le 9 mars 1866, et qui s'est propagé, à travers la mer du Nord, jusqu'au phare de Fluggarrock, dans les îles Shetland.

Le 10, à 11 h. 30 du soir, secousse de 4 secondes à Messine, Reggio, Milazzo; à Balmi et Santa-Anna, les dégâts sont considérables.

Mars. — Le 23, secousses légères à Ravenne, Venise, Ferrare et Reggio.

Digitized by Google

Le 25, à 4 h. 1 du soir, après plusieurs journées ensoleillées et orageuses, légère secousse paraissant venir du nord, à Bagnères-de-Bigorre.

Avril. — Le 14, à 11 h. 15 du soir, se produisent des secousses d'intensité variable sur une portion considérable de l'Autriche et de l'Italie. A Vienne, les secousses sont faibles; toutefois des pendules s'arrêtent dans divers quartiers, et on entend vibrer les vitres. Le maximum d'intensité paraît avoir été atteint dans un triangle formé par Laybach, Trieste et Fiume. A Laybach, on a noté 25 secousses, qui se sont succédé jusqu'au lendemain matin. Les collections du Muséum sont détruites. A Trieste, plusieurs secousses, dont une de 10 secondes, endommagent gravement les constructions. Le phénomène a été constaté également à Krainburg, Klagenfurth, Luttemberg et Agram. En Italie, les secousses ont été ressenties quelques minutes plus tard. Si elles ont été peu violentes, elles ont été fréquentes et générales. On les a ressenties, d'après le *Bulletin météorologique de Rome*, à Vérone, Bellune, Padoue, Venise, Plaisance, Ferrare, et elles ont été enregistrées par les appareils sismiques à Sienne, Pavie, Ravenne, Acireale, et jusqu'à Agosta en Sicile.

Le 21, à 5 heures du soir, puis le 23 dans la matinée, des secousses nouvelles lézardent à Laybach un grand nombre d'habitations, qu'il faut d'autant plus vite démolir que leur solidité est encore compromise par des pluies continuelles.

Mai. — Le 18, à 8 h. 4 du matin, légère secousse à Laybach, et, à la même heure, à Zante. Dans la soirée, vers 9 heures, une très violente secousse, précédée et accompagnée de grondements souterrains, jette la panique parmi les habitants de Florence. La première, à 8 h. 53, est suivie de deux autres moins fortes. Toutes les horloges sont arrêtées. Les quais de l'Arno sont envahis par les étrangers quittant leurs hôtels et attendant, couchés sur des couvertures, le départ du premier train. 3000 maisons sont endommagées, plus de 20 sont à démolir. Les instruments de physique du P. Bertilli, en son observatoire de Verlungo, sont tous détériorés. Chez plusieurs marchands de vin, les pyramides de fiaschi s'écroulent, et le vin coule à flots dans les ruisseaux. Parmi les habitants, c'est un sauve-qui-peut général à la sortie des théâtres, des églises — où l'on donne la

Digitized by Google

bénédiction pour le mois de Marie — et c'est vraiment miracle que la bousculade n'occasionne pas d'accidents. Les environs ont encore plus à souffrir : on compte des morts à Grassina, à Lappaggi, à San-Martino, où l'église est détruite.

Des secousses sont également ressenties à Sienne, Plaisance, Pise, Bologne, Parme.

Le 20, à 4 h. 30 du matin, légère secousse à Spoleto. Le même jour, à 4 h. 44 du soir, secousse aux îles Leward, dans les Antilles.

Le 21, une forte secousse, n'occasionnant pas de dégâts, est ressentie à 12 h. 50 à Koléa, en Algérie.

Juin. — Le 6, nouvelles secousses à Florence, à 1 h. 36 du matin. Le mouvement s'étend à Pontassiere, Rignano et San Casciano.

Le 10, à 2 h. 45 du matin, légère oscillation à Gradisca; cinq minutes après, tremblement à Trieste.

Du 10 au 25, des secousses — parfois 20 par jour — sont ressenties à Laybach. Le 23, dans la soirée, le phénomène est accompagné d'une odeur prononcée de soufre.

Le 22, violent tremblement de terre, mais sans victimes, à Platano, en Grèce.

Juillet. — Le 19, à 11 h. 25 du soir, mouvement sismique, de direction ouest-est, à Alger.

Le 30, à midi, secousses très fortes, détruisant des habitations, à Ferrare et Comacchio.

Août. — On signale des secousses le 17, à Topo (Nouvelle-Zélande), le 19 au Pérou, le 21 à Zermatt.

Septembre. — Le 8, à Yuscaran (Honduras), un tremblement de terre violent sévit durant trois jours sur tout le district. Des maisons sont anéanties par les trépidations du sol, les autres ncendiées par des coulées de lave; 153 habitants trouvent la mort dans cette catastrophe.

Le 13, à 12 h. 25, deux secousses légères à Southampton.

Le 21, nouvelles secousses à Spoleto.

Octobre. — De légers tremblements sont ressentis le 12 à Vérone et Malcesine, le 20 à Grenade.

Novembre. — Le 1er, à 4 h. 30 du matin, de fortes secousses sont ressenties à Rome, où la vieille tour du Collège Romain et le dôme de la basilique de Saint-Pierre sont sérieusement en-

Digitized by Google

dommagés. Les secousses, ondulatoires et sussultoires, se renouvellent le 6, à 3 h. 27 du matin.

Le 19, on signale de légères oscillations à Milazzo.

Décembre. — Le 6, un tremblement de terre faible s'est fait sentir dans les environs du Mont-Saint-Michel. Le phénomène, observé à 4 h. 15 du soir à Avranches, Granville, Saint-Malo et Saint-Servan, l'a été à 4 h. 24 à Dol, et à 4 h. 30 à Cuguen. Les oscillations, d'une durée moyenne de 4 secondes, avaient la direction est-ouest.

Le lendemain matin, à 9 h. 30, on ressentait à Lorient trois légères secousses, qui n'occasionnaient que des dégâts matériels insignifiants.

✱

La catastrophe de l'Altels.

Une catastrophe qui, moins terrible en ses conséquences que celle de Saint-Gervais, n'en a pas moins coûté la vie à six personnes, s'est produite, le 11 septembre 1895, dans l'Oberland bernois, sur le chemin que suivent, l'été, en passant à la Gemmi, les nombreux touristes qui vont de Louèche-les-Bains (Valais) à Thoune (Berne). Entre une crête rocheuse, dont la hauteur maxima est de 2400 mètres, et les massifs de l'Altels (3636 m.) et du Balmhorn (3711 m.), s'étend, du nord-est au sud-ouest, une vallée rectangulaire, d'une largeur d'un kilomètre et d'une longueur de deux, et élevée d'environ 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer : c'est l'alpage de Spitelmatt et de Winteregg, hier prairie verdoyante, aujourd'hui transformé en poudingue sale et boueux, avec du névé affleurant par places. Les glaciers de l'Altels et du Schwartzgletcher y déversent leurs eaux de fonte par deux ravines étroites et profondes.

Près de deux cents têtes de bétail paissaient l'herbe du plateau, gardées par quatre pâtres, qui devaient le 13 septembre les ramener à leurs quartiers d'hiver de Louèche. Quelques jours auparavant, le vice-président du conseil communal de Louèche et son assesseur étaient montés à Spitelmatt, afin de régler,

comme tous les ans, avec les pâtres, certains comptes d'exploitation. Ils ne devaient pas revenir.

Le 11 septembre, à cinq heures du matin, la catastrophe se produisit. De l'hôtel Schwarenbach, situé à 1500 mètres de là, l'on entendit le bruit d'une avalanche formidable, et, en un clin d'œil, l'alpe entière avait disparu, engloutie sous une mer de roches et de glaces, avec les bestiaux, les six hommes et les chalets de Spitelmatt. Le chemin parcouru par l'avalanche était de 3 kilomètres et sa chute verticale de 1000 mètres environ. La surface de rupture montrait une tranche de névé large de 400 à 500 mètres sur une hauteur de 50 à 60 mètres. La trombe d'air avait produit d'affreux ravages, déracinant des arbres de 1 mètre de diamètre, déchiquetant et projetant au loin les cabanes. Une partie de l'avalanche, franchissant la crête du nord-ouest, venait tomber sur le versant de la vallée d'Uschinen.

Étant données la topographie et la géologie des lieux, l'explication des professeurs R. Chodat et A. Heim (de Zurich) est absolument rationnelle. Ils pensent que les deux crevasses, en s'allongeant, ont fini par se rejoindre, à la suite des chaleurs exceptionnelles de l'été. L'eau coulant sous le glacier continua l'œuvre de désagrégation, et la solution de continuité devait faire fatalement dévaler le glacier.

Si l'on rappelle que, le 17 août 1782, l'alpe de Winteregg fut détruite, et quatre personnes tuées, dans des conditions semblables, on pourra être étonné que des mesures n'aient encore jamais été prises pour prévenir le retour de telles catastrophes. L'exploration de l'intérieur des glaciers, en révélant le secret de leur circulation d'eau, permettra seule de le faire. Pour cela, en effet, les glaciers menaçants reconnus, on devra drainer leurs eaux intérieures et provoquer la chute de leurs portions dangereuses, et sans attendre qu'un nouveau sinistre soit venu encore jeter la dévastation et la mort dans les vallées alpestres.

Digitized by Google

La Commission internationale des glaciers.

Lorsqu'on procède à des observations méthodiques des glaciers, l'on constate les faits suivants :

a. Les allures des glaciers sont individuelles et spéciales à chacun d'eux.

b. Il y a cependant des allures générales qui apparaissent dans certains cas sur l'ensemble des glaciers d'un pays.

c. La durée de ces oscillations des glaciers se mesure par dizaines d'années; d'après les chiffres connus, la durée moyenne peut être évaluée à trente ou quarante ans au moins. Les variations des glaciers sont de longue périodicité.

d. D'après les faits connus dans les autres régions glaciaires du globe, aussi bien dans les régions polaires que dans les chaînes alpines des régions tempérées, les mêmes variations peuvent y être constatées.

Les variations des facteurs humidité atmosphérique et chaleur, qui régissent le volume des glaciers, sont d'ordre climatique; elles sont l'indice de variations du climat.

Il est manifeste, en effet, relève M. F.-A. Forel, dans une note adressée à l'Académie des sciences, que les glaciers actuels présentent des variations de volume qui deviennent spécialement apparentes à l'observation sous la forme de variations de longueur; tantôt le glacier s'avance plus bas, tantôt il s'allonge moins loin dans sa vallée de dévalement. Ces oscillations résultent des variations dans les deux facteurs opposés qui président au volume du glacier : le facteur d'alimentation, par la précipitation plus ou moins forte de neige et de givre de l'humidité atmosphérique sur les hauts sommets des montagnes; le facteur de destruction, par la chaleur estivale qui attaque plus ou moins la glace dans les basses régions où l'amène son lent écoulement et la transforme en eau liquide. Ces deux facteurs sont soumis à des variations cycliques dans l'ordre des variations atmosphériques.

En raison de ces circonstances, la Commission internationale des glaciers, dont les membres furent désignés au Congrès international de Géologie tenu en août 1894 à Zurich, commis-

Digitized by Google

sion qui a pour président le savant géologue suisse M. Forel, l'auteur de cette note, que nous reproduisons en grande partie en raison de l'intérêt général qu'elle présente pour la science, sollicite le concours des naturalistes du monde entier pour procéder à l'étude des causes occasionnant les variations des glaciers, notamment pour la détermination du point suivant :

Y a-t-il simultanéité, ou y a-t-il alternance, ou n'y a-t-il pas de concordance dans les variations glacières :

a. Dans les divers glaciers d'un même continent (exemples : Alpes, Pyrénées, Alpes Scandinaves) ?

b. Dans les divers glaciers d'un même hémisphère, au nord ou au sud de l'équateur (exemples : glaciers d'Europe, glaciers d'Asie, glaciers nord-américains, glaciers polaires arctiques) ?

c. Dans les divers glaciers du globe, glaciers de l'hémisphère nord, glaciers polaires arctiques, glaciers de l'hémisphère sud, glaciers polaires antarctiques ?

*

La composition de l'eau des lacs.

Depuis plusieurs années, M. Delebecque, ingénieur des ponts et chaussées, poursuit une série d'études des plus intéressantes sur la composition de l'eau des lacs, études dont les premiers résultats ont été enregistrés dans ce recueil.

Dans ses premières recherches, on ne l'a pas oublié, M. Delebecque établissait que la quantité de carbonate de chaux dissoute dans l'eau des lacs variait suivant la profondeur et suivant les saisons, les eaux superficielles renfermant en été parfois $0^{gr},03$ de carbonate de chaux en moins que les eaux profondes, qui en contiennent d'ordinaire de $0^{gr},12$ à $0^{gr},15$ par litre pour les lacs situés en terrains calcaires; en hiver, la composition de l'eau devenait semblable à toutes les profondeurs. M. Delebecque attribua tout d'abord ces différences estivales de composition à une décalcification par la vie organique. Depuis l'an passé cependant, son opinion à cet égard a évolué, si bien qu'aujourd'hui, sans méconnaître entièrement ce facteur de la décalcification, M. Delebecque pense qu'il convient de rechercher l'explication

Digitized by Google

du phénomène surtout dans les lois posées par M. Schlœsing sur la dissolution du carbonate de chaux en présence de l'acide carbonique, à savoir que, pour une température donnée, la quantité y du carbonate de chaux, dissous dans 1 litre d'eau à l'état de bicarbonate, est liée à la tension x de l'acide carbonique dans l'atmosphère par la formule $x^m = Ky$, m et K étant deux constantes. Il est encore à noter, comme l'a fait du reste remarquer M. Schlœsing, que, pour une même tension, la quantité de bicarbonate dissous décroît avec la température.

L'expérience, au reste, confirme nettement cette façon de voir.

Ainsi les affluents des lacs calcaires ont presque toujours beaucoup plus de carbonate de chaux dissous à l'état de bicarbonate — la Dranse et le Rhône à leur entrée dans le lac de Genève en contiennent $0^{gr},08$ par litre (Delebecque); les affluents du lac d'Annecy et du Bourget, ceux de la plupart des lacs du Jura en renferment de $0^{gr},15$ à $0^{gr},20$ (Delebecque et Duparc) — que la tension de l'acide carbonique de l'atmosphère ne leur permet d'en dissoudre. Il en est ainsi, note M. Delebecque, parce que ces eaux proviennent en grande partie de terrains où l'atmosphère confinée renferme en moyenne 1 pour 100 d'acide carbonique. Mais ces eaux, une fois parvenues dans les bassins lacustres, se trouvent sursaturées de bicarbonate de chaux par rapport à la tension de l'acide carbonique de l'atmosphère; elles doivent donc abandonner une portion de leur bicarbonate, et cela d'autant plus facilement que la température est plus élevée.

Or c'est justement ce qui arrive. Le phénomène d'ailleurs est des plus nets. Ainsi, en été, c'est en général à une profondeur comprise entre 10 mètres et 15 mètres qu'a lieu le passage des couches chaudes aux couches froides, et cela de la façon la plus brusque, avec des variations atteignant souvent 5 degrés par mètre. Conformément aux prévisions théoriques, M. Delebecque a trouvé (lacs de Nantua et d'Aiguebelette) qu'un changement important dans la teneur en carbonate de chaux se faisait à peu près au même point, si bien que, suivant son expression même, « il y a en quelque sorte un saut chimique qui correspond au saut thermique ».

Pour compléter son étude, M. André Delebecque, en collaboration avec M. Alexandre Le Royer, a procédé à une étude des gaz dissous dans les eaux profondes du lac de Genève.

Digitized by Google

Ces dernières recherches, exécutées avec une grande ingéniosité, nécessaire pour triompher des difficultés techniques de l'entreprise, ont donné les conclusions suivantes :

1° La quantité de gaz dissous dans l'eau du lac de Genève (et, par une généralisation qui semble permise, dans celle des autres lacs) est indépendante de la pression de cette eau ; elle tend à être légèrement plus grande dans les profondeurs qu'à la surface, à cause de l'abaissement de la température.

2° L'analyse d'une eau rapportée des profondeurs par les bouteilles généralement employées donne bien, pour le lac de Genève tout au moins, la quantité de gaz qui y est réellement dissoute, à la condition toutefois que cette eau ait conservé à peu près sa température. Si le passage de la bouteille à travers les couches supérieures chaudes devait durer un certain temps, il serait utile de l'entourer d'une enveloppe protectrice destinée à maintenir la température constante.

✱

Les « puits de diamant ».

La légende biblique rapporte qu'un certain jour, dans le désert, alors que les Hébreux assoiffés tiraient la langue, Moïse fit jaillir d'un rocher, le frappant de sa verge, une source abondante d'eau fraiche et cristalline où les douze tribus trouvèrent à s'abreuver.

A l'exemple de Moïse, l'illustre savant suédois Nordenskjold, pour le plus grand avantage des gardiens de phares ou de sémaphores et des douaniers apostés dans les nombreuses stations établies sur le littoral rocheux des côtes suédoises et norvégiennes, a trouvé une recette fidèle pour faire jaillir du granit l'eau pure en quantité, et cela en n'importe quel lieu, même dans les plus petits îlots sans cesse baignés par la mer.

Le truc de M. Nordenskjold est fort peu compliqué et comporte uniment le forage d'un trou dans le rocher.

A cet effet, l'on choisit un point où le sol à la surface soit dépourvu de toute fissure, et, à l'aide d'un perforateur à couronne de diamants, l'on pratique dans la pierre dure un son-

Digitized by Google

dage de quelques centimètres de diamètre, sondage qu'on poursuit jusqu'au moment où l'on voit l'eau jaillir, ce qui survient en général quand on arrive à une profondeur variant entre trente et cinquante mètres.

Tel est le fait que l'on observe constamment, et cela quel que soit le lieu où se trouve creusé le « puits de diamant », car tel est le nom quelque peu imprévu dont en Suède le public a dès l'abord baptisé ces puits d'un nouveau genre et dont le débit est du reste souvent considérable.

Comment, à présent, M. Nordenskjold a-t-il été conduit à tenter une pareille entreprise, d'apparence aussi paradoxale?

Contrairement à ce qu'on pourrait supposer, le hasard n'est pour rien dans son affaire, mais bien seulement l'observation et le raisonnement scientifique.

Voici, du reste, notées par M. Nordenskjold lui-même, les deux considérations qui ont inspiré son invention :

« 1° Les variations de la température diurne, annuelles ou séculaires, doivent causer des glissements de la partie supérieure de la roche granitique sur les couches inférieures où une telle variation n'existe pas, et ces glissements finissent par produire des fentes horizontales à une profondeur à peu près constante;

« 2° L'eau qui pénètre dans les mines de fer n'est jamais salée, même si ces mines sont situées sur de petits îlots en pleine mer et s'étendant en profondeur à 100 ou 200 mètres de la surface. »

L'expérience a vérifié complètement les prévisions du savant, si bien que dès à présent un certain nombre de stations sont pourvues de « puits de diamant », et que quantité d'autres ne tarderont point à l'être.

Reste à savoir maintenant si ce qui est vrai pour la Suède et la Norvège se vérifiera en d'autres pays, et si partout, notamment dans les régions chaudes du globe, il suffira de creuser la roche pour trouver sûrement d'abondantes provisions d'eau douce.

On peut l'espérer théoriquement, mais la pratique seule pourra nous renseigner à cet égard

Digitized by Google

BOTANIQUE

Le transformisme en microbiologie.

Les nombreux travaux publiés jusqu'à ce jour, à la suite des admirables découvertes de Pasteur, sur l'atténuation des microbes pathogènes et leur transformation en virus vaccins, démontraient de façon nette que la race, chez ces êtres vivants, n'était pas absolument fixée, au moins en ce qui concerne les propriétés physiologiques.



Culture de *Bacillus anthracis* présentant des bacilles normaux et des bacilles transformés.

Mais jusqu'ici, au point de vue morphologique, l'on n'avait jamais constaté de transformations radicales: bacilles atténués et bacilles virulents conservaient tous, sinon l'intégralité absolue des caractères de l'espèce, au moins tous ceux qui sont regardés comme fondamentaux.

N'était-il point possible d'aller plus loin et d'arriver à déterminer, par des soins appropriés, la création de formes nouvelles dérivées des premières?

M. A. Chauveau, en collaboration avec M. C. Phisalix, entreprit de résoudre le problème.

Les expériences des deux biologistes portèrent sur le *Bacillus anthracis*.

A cet effet, avec des cultures de *Bacillus anthracis* fixées à ce

Digitized by Google

degré particulier de virulence qui respecte toujours la vie du cochon d'Inde, et point celle de la souris adulte, MM. Chauveau et Phisalix inoculèrent des cobayes. Au bout d'un certain temps, les animaux furent sacrifiés, et l'on rechercha dans les ganglions voisins du point d'inoculation, dans les viscères, ce qu'étaient devenus les bacilles.

La méthode suivie fut celle des cultures en bouillon ensemencé avec une ou plusieurs parcelles des organes en question.

Les résultats furent des plus remarquables. Les cultures préparées de la sorte, en effet, ne présentaient plus aucun des caractères des cultures originelles :

« Les bouillons présentent un trouble léger, nuageux, dans lequel apparaissent, au bout de quelques jours, de petits flocons, tandis que le bouillon s'éclaircit. Si l'on en examine une goutte au microscope, on constate que les caractères morphologiques du microbe sont absolument modifiés. Au lieu des longs filaments ordinaires dont le degré de réfringence permet de suivre nettement les ondulations et l'enchevêtrement, on ne trouve plus que des bacilles courts de 1/2 à 2 μ, atténués dans toutes leurs dimensions, à extrémités coniques, presque invisibles, sans coloration. Bientôt ces bacilles se réunissent en petits amas, se renflent à une de leurs extrémités pour former une spore ovulaire dont le diamètre dépasse considérablement celui du bâtonnet. Cette spore, très réfringente, résiste à une température de + 70 degrés; elle diffère des spores charbonneuses ordinaires par son aptitude à fixer les matières colorantes. Pour rappeler la disposition particulière de cette spore terminale, qui donne l'aspect d'un clou au bacille, nous le désignerons sous le nom de *Bacillus anthracis claviformis*. »

Or cette forme nouvelle, en clou ou en battant de cloche, du *Bacillus anthracis*, n'était point une forme accidentelle; MM. Chauveau et Phisalix, en effet, ont pu constater, par la méthode des cultures successives poursuivies durant un grand nombre de générations, qu'elle se conservait parfaitement stable, tendant même à préciser ses caractères.

Le *Bacillus anthracis claviformis* constitue donc bien, sinon une espèce, du moins une race nouvelle.

Celle-ci d'ailleurs possède des propriétés particulières nettement distinctes de celles du *Bacillus anthracis* ayant servi de point de départ à l'obtention des cultures transformées.

Digitized by Google

Ainsi, le bacille en clou a perdu toute *virulence*, étant même inoffensif vis-à-vis de la souris que tuait infailliblement le bacille primitif. Sa *toxicité* cependant n'a point disparu entièrement. On en a la démonstration dans ce fait que les injections de culture de bacille en clou opérées à doses massives provoquent le plus souvent une réaction thermique.

Quant à l'*aptitude vaccinale* ou *immunisante*, le bacille en clou n'en est point absolument dépourvu, mais il est à remarquer que cette aptitude, qui constitue pour lui désormais le seul lien le rattachant au *Bacillus anthracis*, son ancêtre, est fortement affaiblie.

Le fait est particulièrement important, si important même que MM. Chauveau et Phisalix le relèvent de la façon suivante dans les conclusions de leur mémoire :

« La diminution des aptitudes vaccinales est certainement l'une des modifications les plus importantes qu'on puisse imprimer au *Bacillus anthracis*. Ce caractère, si marqué dans notre *Bacillus anthracis claviformis*, met plus de distance entre la nouvelle race et les vaccins charbonneux dont elle descend, qu'il n'en existe entre ceux-ci et le bacille le plus virulent : voilà un premier fait de haute signification. Si maintenant on considère, d'une part, que ce nouvel affaiblissement des propriétés physiologiques de l'espèce coïncide avec une variation particulière de la forme et des caractères évolutifs, d'autre part, qu'il a été impossible actuellement de revenir à la forme, l'aptitude immunisante et la virulence primitives, on se sent autorisé à voir dans la nouvelle race autre chose qu'une simple manifestation d'un polymorphisme banal; on est amené à penser qu'on est peut-être sur le chemin d'une véritable transformation spécifique fixe. »

Les microbes fossiles.

Il y a quelques années, en 1879, dans un mémoire sur *La fermentation butyrique à l'époque de la houille*, M. Van Tieghem signalait à l'attention des botanistes certain *Bacillus amylobacter*, dont il avait découvert la présence dans des préparations pierreuses de tissus végétaux en voie de destruction plus ou moins avancée et datant de l'époque houillère.

Digitized by Google

Une découverte analogue a été faite par M. B. Renault. Celui-ci, en effet, en étudiant le terrain anthracifère appartenant au Culm, a reconnu la présence, dans certains dépôts siliceux provenant d'Esnot, près Autun, et des environs de Regny, dépôts qui ont conservé, comme l'on sait, beaucoup de débris végétaux, la présence de diverses sortes de bactéries d'espèces particulières.

L'une de ces bactéries, qui semble avoir joué un rôle important comme agent destructeur des éléments végétaux, affecte la forme d'un bacille. Les bâtonnets ont de 12 μ à 15 μ sur une largeur de 2 μ à 2 μ, 5; ils ont une enveloppe peu distincte, mesurant 0 μ, 4 en épaisseur. La plupart de ces bacilles renferment des spores, au nombre de 6 à 9, disposées à l'intérieur en ligne droite.

M. Renault a baptisé cette bactérie, la plus ancienne que l'on ait encore décrite, du nom significatif de *Bacillus vorax*, destiné à rappeler son activité destructive des éléments végétaux.

Ce microbe houiller n'est d'ailleurs point le seul qu'ait étudié M. Renault.

L'examen microscopique de coupes pratiquées dans des silex provenant des environs de Grand'Croix, c'est-à-dire appartenant à la base de l'étage stéphanien (terrain houiller supérieur), lui a permis de constater la présence de nouvelles sortes de bactéries. Celles-ci ne sont plus en bâtonnets, mais affectent la forme de petites sphères libres ou soudées par deux, dont le diamètre moyen est de 2 μ, 2 à contour parfaitement net et coloré en brun.

Certaines de ces sphères sont allongées en ellipsoïdes dont le grand axe atteint 4 μ, et dans quelques-unes on constate la présence d'une cloison perpendiculaire à ce grand axe.

Par ses caractères, cette bactérie doit être rapportée au genre *Micrococcus*. M. Renault l'a désignée du nom de *Micrococcus Guignardi*.

Il semble que cet organisme s'attaquait plus spécialement à la partie de la paroi riche en cellulose des cellules végétales.

Le soin de disjoindre les cellules semble, en effet, avoir été réservé à un autre *Micrococcus*, le *Micrococcus hymenophagus*, plus petit que le premier — il mesure seulement de 0 μ, 7 à 0 μ, 9 — que M. Renault a rencontré entre les cellules et sur la membrane moyenne.

De ces recherches du savant botaniste il semble résulter que

Digitized by Google

les *Micrococcus* de l'époque houillère jouissaient de la propriété de dissoudre la couche cellulosique plus ou moins complexe des cellules végétales et la membrane moyenne. Seules les cuticules échappaient à leur action.

La brunissure chez les végétaux.

Pendant ces dernières années, les viticulteurs ont signalé un certain nombre de maladies de la vigne, maladies connues aujourd'hui sous le nom de *mal nero*, *folletage* ou *apoplexie*, *chytridiose* ou *maladie ponctuée*, *gommose bacillaire*, *maladie de Californie*, etc., etc. La réalité est, à en croire M. F. Debray, professeur à l'École des sciences d'Alger, qui a étudié la question en collaboration avec M. A. Brive, que toutes ces maladies, *très probablement*, et *sûrement* le plus grand nombre d'entre elles, ne constituent qu'une seule et même maladie, qu'il a baptisée du nom de *brunissure*. Cette affection est due à un champignon dénommé par M. Debray *Pseudocommis vitis*.

« Dans la vigne, la brunissure s'annonce par des symptômes de deux natures qui se présentent presque toujours simultanément, les uns frappant les feuilles, les autres se rencontrant sur tous les organes cylindriques, tiges, grappes, vrilles, pétioles et même nervures du limbe.

« Ces symptômes consistent pour la feuille en une coloration brun pâle, brun rouge, ou pourpre, qui envahit une étendue plus ou moins grande du limbe et n'atteint qu'en dernier lieu le voisinage immédiat des nervures, auprès desquelles un liséré vert est longtemps visible. Plus tard, les régions les plus éloignées des nervures présentent une teinte brun foncé ou grisâtre, ou bien meurent, et revêtent la coloration feuille-morte habituelle, comme s'il y avait eu brûlure. »

Sur les tiges, les pétioles, les vrilles et les grappes malades, les caractères de la maladie « consistent surtout en ponctuations, d'abord brunes, puis noires, généralement proéminentes, atteignant moins d'un millimètre de diamètre, isolées ou bien en très grand nombre; dans ce dernier cas, elles peuvent se

Digitized by Google

toucher et arriver à recouvrir une surface étendue. Sur la tige. les désordres peuvent quelquefois ne pas se borner là ; dans les régions noires, des stries longitudinales se forment et certaines d'entre elles peuvent même pénétrer profondément dans l'écorce, qui se sépare en lanières longues et étroites. Il existe aussi dans certains cas des déformations de la tige, telles que raccourcissement et aplatissement des entre-nœuds, fasciation; la tige se renfle quelquefois aussi en fuseau au-dessus de l'insertion de la feuille.

« La coulure partielle ou totale accompagne souvent ces désordres.

« Les cas les plus graves entraînent la mort du pied ou tout au moins d'un ou plusieurs de ses bras. »

Telle est, d'après M. Debray, la marche suivie chez la vigne par cette maladie parasitaire qu'on retrouve encore dans un grand nombre de végétaux appartenant aux familles les plus différentes : graminées, liliacées, amaryllidées, musacées, caprifoliacées, asclépiadées, solanées, acanthacées, oléinées, anacardiacées, aurantiacées, acérinées, célastrinées, magnoliacées, artocarpées, mésembryanthémées, saxifragées, grossulariées, araliacées, aristolochiées, laurinées, rhamnées, myrtacées, granatées, pomacées, rosacées, amygdalées, légumineuses, amentacées, gnétacées, cupressinées, abiétinées, cycadées, fougères, etc., etc....

Cependant, la cause de la maladie étant connue, comment lutter contre elle?

A cet égard, il y a deux procédés à suivre, suivant que le parasite a pénétré à l'intérieur des tissus du végétal ou qu'il se cantonne à sa surface.

Dans le premier cas, il n'est pas possible de l'atteindre, et la seule conduite à tenir est alors, s'il a envahi complètement les tissus au point d'empêcher la circulation de la sève, de sacrifier purement et simplement le rameau attaqué au-dessous de la région obstruée. Quand le pied est envahi complètement, il n'y a pas d'autre ressource que de l'arracher.

Enfin, pour empêcher la propagation du parasite à la surface, dès les premiers symptômes du mal il convient de répandre sur les vignes à préserver, à la façon du soufre, de la chaux grasse en poudre fraîchement éteinte.

Digitized by Google

Ce traitement à la chaux, affirme M. Debray, donne d'excellents résultats; il devra être renouvelé, surtout si la température se maintient basse et humide et si le soleil ne se montre pas, ces dernières conditions étant favorables au développement de la maladie.

Les truffes orientales.

Depuis plusieurs années, M. Ad. Chatin poursuit une étude minutieuse des truffes orientales. Il a été assez heureux, au cours de ces derniers mois, pour reconnaître plusieurs espèces nouvelles.

Au Maroc, où jamais auparavant l'on n'avait signalé l'existence de ces cryptogames, grâce à l'obligeance de deux voyageurs Français, MM. J. Goffart et Mellerio, deux espèces encore inédites ont été relevées.

La première de ces truffes fut envoyée de Tanger par M. Goffart; c'est un « Terfas » appartenant au genre *Terfezia*. En mémoire de son découvreur, M. Chatin lui a donné le nom de *Terfezia Goffartii*.

Voici, d'après M. Chatin, les principaux caractères de cette espèce :

Les tubercules sont de forme régulière, ronds ou ovoïdes, sans trace du pied mycélifère, généralement très développé dans les *Tirmania* et la plupart des *Terfezia*. Le périderme est de couleur bistrée, à surface unie, sur laquelle adhère intimement un très fin limon, comme agglutiné à elle par une certaine humidité et que sillonnent de ténus filaments mycéliens.

La chair, blanche avant la maturité, puis d'un gris jaunâtre et marbrée, a une odeur et une saveur faibles, toutefois assez agréables; elle est de consistance ferme, mais se ramollit ou devient blette assez vite.

Les sporanges sont arrondis, à huit spores, et munis d'un court caudicule; quant aux spores, faiblement colorées à la maturité, elles sont rondes, hérissées d'aiguillons longs, pointus,

Digitized by Google

assez inégaux et parfois un peu flexueux; leur diamètre (sans les aiguillons) est de 0mm,25

La plante nourricière du *Terfezia Goffartii* est un *Erodium*.

Quant à la seconde sorte de truffe découverte au Maroc, elle fut adressée à M. Chatin, de Casablanca, par M. Alphonse Mellerio, membre de la Société botanique de France.

Cette truffe n'est pas à proprement parler une espèce nouvelle, mais bien une variété nouvelle. Elle est, en effet, une variété de la *Terfezia Leonis*, et M. Chatin l'a baptisée: *Terfezia Leonis Mellerioni*. Cette sorte de truffe, qui se récolte encore en assez grande abondance à Rabat et à Larache, à 80 et à 230 kilomètres de Casablanca, a pour plante nourricière l'*Helianthemum guttatum*.

La récolte de cette *Terfezia*, que les indigènes désignent sous le nom de « Terfas », a lieu de fin mars à fin mai.

En Perse, une troisième espèce de truffe a également été découverte. Celle-ci, qui a été adressée à M. Chatin de Téhéran, appartient également au genre *Terfezia*. Voici ses traits caractéristiques : tubercules moyens ou même gros, du poids de 15 à 60 grammes; périderme lisse, parfois fendillé, brun noir, se fonçant encore après la récolte; chair blanchâtre, passant au bistre par la dessiccation, assez molle, peu sapide; sporanges ovoïdes, à très court pédicule, octospores, à membrane souvent disparue à la maturité des spores; spores rondes, à surface relevée d'un réseau régulier très prononcé, et portant, sur tout ou partie des angles, de grosses verrues à sommet arrondi, jamais tronqué comme dans la *Terfezia Leonis*.

Par son périderme noirâtre, le réseau accentué, les grosses verrues arrondies et le diamètre de ses spores qui mesurent de 0mm,22 à 0mm,25, la *Terfezia Hanotauxii* — tel est le nom attribué à l'espèce nouvelle — se distingue nettement de plusieurs autres espèces voisines, entre autres de la *Terfezia Claveryi* de Damas, de la *Terfezia Hofizi* d'Alep, de la *Terfezia Boudieri* et de la *Terfezia Leonis* d'Afrique et de Smyrne.

Digitized by Google

Les arbres de Paris et l'aération du sol.

A maintes reprises, on a signalé le dépérissement de nombreux arbres des plantations de Paris. En certains quartiers, en effet, l'on constate des retards considérables dans l'épanouissement des bourgeons, et il est manifeste que les arbres qui y sont plantés ne se développent pas normalement.

Persuadé que cette maladie particulière aux arbres des boulevards parisiens provenait d'une mauvaise aération du sol dans lequel ils croissent, M. Louis Mangin a entrepris à ce sujet une série de recherches.

A l'aide d'une sorte de pal creux en acier, de son invention, pal qu'on enfonçait dans le sol avoisinant les arbres, M. Mangin a pu réussir à extraire les gaz composant l'atmosphère respirable des racines. Ces prises de gaz furent toutes faites à 0 m. 75 ou 0 m. 80 du pied des arbres, ormes ou ailantes.

Les résultats ont été les suivants :

En ce qui concerne les ailantes, M. Mangin a constaté que partout où la végétation observée était normale, le sol était bien aéré et très pauvre en acide carbonique; partout, au contraire, où l'oxygène devenu rare était remplacé par de l'acide carbonique, la végétation se trouvait ralentie.

Dans ce dernier cas, il est évident que les arbres sont exposés à périr par l'asphyxie des racines.

Les recherches faites sur les ormes ont donné des résultats analogues.

L'odeur des fleurs.

C'est un fait bien connu que la plupart des fleurs odoriférantes, à certaines heures de la journée, en particulier le matin et le soir, dégagent un parfum plus pénétrant et plus suave.

Cette particularité assez singulière n'avait jamais, jusqu'en ces derniers temps, reçu d'explication rationnelle.

Digitized by Google

On constatait le phénomène, mais sans l'interpréter.

M. Eugène Mesnard, de l'École supérieure des sciences de Rouen, a réussi récemment à démontrer que ces variations des émissions odorantes des fleurs aux différentes heures du jour sont la trace des excitations venant les influencer.

A la suite de recherches déjà anciennes, M. Mesnard avait établi que le parfum des fleurs était dû à une huile essentielle sécrétée dans certaines cellules épidermiques de la face supérieure des pétales de la corolle ou des sépales du calice par la chlorophylle, c'est-à-dire par la substance verte à laquelle les végétaux doivent leur coloration dominante.

Mais pour qu'une fleur dégage un parfum, surtout un parfum agréable, il n'est point suffisant que l'huile odorante ait été sécrétée, il faut encore que cette huile essentielle se soit convenablement dégagée des produits intermédiaires qui lui ont donné naissance.

Plus la séparation sera complète, et plus le parfum sera intense; tel est le cas, en particulier, pour les fleurs blanches ou roses, de toutes, on le sait, les plus parfumées.

Cependant, les circonstances de la production du principe odorant des fleurs étant connues, comment expliquer les variations observées dans l'intensité du parfum qu'elles répandent aux divers instants?

D'après M. Mesnard, ces variations sont dues tout bonnement à ce fait que les fleurs subissent à ces instants des excitations particulières.

M. Mesnard, à ce propos, a eu la bonne fortune, au cours d'une croisière accomplie l'été dernier dans la baie de Naples, de réaliser des expériences décisives. Ses recherches, en effet, lui ont permis d'établir d'indiscutable manière que les végétaux sont sensibles aux moindres attouchements, aussi bien qu'aux excitations lumineuses.

Un pied de basilic fut d'une observation particulièrement intéressante.

« Ce basilic, dit-il, se montrait surtout sensible le soir après le coucher de soleil, et le matin de très bonne heure. Il suffisait alors de toucher légèrement, avec la main ou avec une baguette, la face supérieure des feuilles d'un rameau, pour percevoir aussitôt comme un jet intense de vapeurs odorantes. En même

Digitized by Google

temps que le dégagement d'odeurs se produisait, on pouvait constater que le limbe des feuilles s'incurvait imperceptiblement vers le haut.

« L'expérience réussissait moins bien lorsqu'on touchait la face inférieure des feuilles. D'ailleurs on ne pouvait exciter plus de deux ou trois fois de suite un même rameau. »

Voilà pour les excitations par le toucher; quant à celles produites par les rayons lumineux, elles furent étudiées sur des pieds de tubéreuse.

M. Mesnard, dans ce dernier cas, opérait en plein jour. Un pied de tubéreuse servant de témoin demeura exposé à la lumière normale, un autre pied semblable utilisé pour l'expérience étant au contraire tenu, durant un certain temps, à l'abri d'un écran noir qui interceptait la lumière.

« A un moment donné, l'écran ayant été brusquement enlevé, j'ai constaté que l'intensité du parfum, mesurée de cinq en cinq minutes, augmentait rapidement, et dans des proportions considérables, pour diminuer au bout de quinze à vingt minutes, avant de reprendre une intensité moyenne pour la journée, moins élevée que celle du matin et du soir. Des expériences faites, d'autre part, sur des essences isolées ne m'ont jamais montré une variation d'intensité aussi soudaine. »

Dans les deux cas, les observations de M. E. Mesnard le démontrent nettement, le mécanisme du phénomène a été exactement semblable.

Pour provoquer une expulsion du principe volatil parfumé enfermé dans les cellules épidermiques de la surface des feuilles, il a fallu de toute nécessité que ces cellules subissent une compression brusque, ce qui ne peut s'expliquer que par une contraction du protoplasma cellulaire, c'est-à-dire de la substance vivante même composant l'étoffe vive de la plante.

Si les réactions du végétal sont moins sensibles pendant le jour, c'est tout simplement parce que, sous l'influence de la lumière, ses cellules sont en permanence à demi contractées.

Une observation courante, au surplus, permet de vérifier sans peine la réalité de l'explication proposée par M. Mesnard.

Chacun sait combien les fleurs coupées abandonnées à elles-mêmes répandent un vif parfum au moment où elles se flétrissent.

Digitized by Google

C'est parce qu'à ce moment leurs tissus asséchés par l'évaporation se contractent, et, venant à presser sur les cellules à parfum, en expulsent au dehors le contenu odorant.

La cause première est différente, mais le mécanisme subsiste, et l'effet est le même.

Du reste, le phénomène n'est point localisé chez les seules plantes. Les animaux, eux aussi, à l'occasion, présentent de semblables particularités. N'est-ce pas un fait maintes fois relevé que quantités d'organismes, sous l'influence d'une excitation passagère, dégagent une odeur différente ou plus forte que celle qu'ils produisent en temps ordinaire?

Dans toute la série des êtres, le processus biologique se présente, en réalité, avec une entière similitude et cette identité constante ne manque pas assurément d'intérêt.

*

L'état climatique et la croissance des arbres.

Il est, depuis longtemps, de notoriété banale que l'abondance et la qualité des récoltes dépendent, pour une bonne part, des conditions météorologiques auxquelles elles ont été soumises.

Suivant que les saisons sont sèches ou pluvieuses, froides ou chaudes, la végétation des plantes cultivées présente, en effet, des modifications considérables.

Cette circonstance a incité M. Émile Mer à rechercher — ce qu'on ignorait totalement jusqu'ici — si ces mêmes conditions météorologiques qui influent si nettement sur la croissance et le développement des végétaux de culture courante, n'exerceraient pas semblablement une action quelconque, favorable ou néfaste, sur la production ligneuse des massifs forestiers.

Son enquête porta sur des années caractérisées nettement par des saisons anormales : année 1888, où les mois de juillet et d'août furent exceptionnellement pluvieux et durant lesquels la température demeura relativement basse; année 1893, dont la période végétative se montra d'une sécheresse extraordinaire.

Voici le relevé des faits mis au jour par M. Mer :

1° La sécheresse de l'année 1893 a exercé sur la croissance du sapin des Vosges un ralentissement bien marqué, mais variable sui-

Digitized by Google

vant les arbres et les situations. C'est, comme on pouvait s'y attendre, sur les versants escarpés et exposés au midi que cette influence s'est fait sentir au plus haut degré. Dans les tourbières, qui s'étaient maintenues suffisamment humides, la croissance a, au contraire, été activée.

2° La réduction a porté sur l'accroissement diamétral du tronc, mais plus encore sur l'allongement des pousses. Dans les individus étudiés, la couche ligneuse de 1893 n'a atteint qu'une épaisseur oscillant entre les deux tiers et les trois quarts de l'épaisseur moyenne des couches formées pendant les dix années antérieures. La longueur des flèches et des pousses a varié des deux tiers au quart de ce qu'elle avait été dans la même période.

3° La diminution d'accroissement n'a pas été la même aux divers niveaux du tronc. Bien que cette variation ne paraisse suivre aucune loi, la partie supérieure a généralement été moins affectée que la base, et surtout que la partie médiane.

4° En 1888, il y a eu aussi un ralentissement dans la croissance des sapins, mais de moindre proportion qu'en 1893. De plus, contrairement à ce qui s'est passé dans cette dernière année, le ralentissement a porté principalement, et parfois même uniquement, sur l'accroissement diamétral, qui a atteint une valeur égale à peu près aux quatre cinquièmes de celle des années précédentes et suivantes.

5° En 1893, comme en 1888, certaines essences feuillues, frênes, érables, etc., ont émis aussi des pousses plus courtes. Il est probable qu'il en a été de même pour la plupart des essences.

6° Ce ne sont pas seulement les états climatiques extrêmes, tels que ceux qui ont caractérisé les années 1888 et 1893, qui produisent une perturbation dans la croissance des arbres. Des conditions météorologiques analogues, mais moins accusées et surtout ayant une moindre durée, comme il s'en est présenté en 1887 et en 1892 d'une part, en 1894 d'autre part, exercent aussi sur la végétation une influence marquée. Sur six épicéas examinés, provenant de deux stations différentes, la couche d'accroissement n'a été en 1887, par suite d'une sécheresse survenue au mois d'août, que les trois quarts de ce qu'elle avait été dans une année normale.

Les raisons déterminantes de ces divers faits relevés par M. Mer sont faciles à établir. Dans ces différents cas, en effet, il est clair que la sécheresse ou l'humidité anormales de la saison ont eu pour premier résultat de modifier les conditions régulières de nutrition de l'arbre. Avec la sécheresse, il s'est trouvé privé d'eau et des matières azotées du sol; quant aux pluies prolongées, elles ont amené un ralentissement dans la formation

Digitized by Google

de l'amidon des feuilles, en raison justement de l'abaissement de la température et de l'affaiblissement de la radiation solaire.

En résumé, de ces recherches de M. Mer il ressort nettement que les conditions météorologiques influent d'une façon très certaine sur la production ligneuse des arbres. D'où cette conséquence pratique, qu'il existe pour les exploitations forestières, aussi bien que pour n'importe quelle exploitation agricole, de bonnes, de mauvaises ou de médiocres années.

L'état climatique constitue donc un élément important dont on ne saurait ne pas tenir compte chaque fois qu'il y a lieu d'apprécier le rendement d'un massif ou d'interpréter les résultats fournis par les diverses expériences et opérations forestières.

La maladie du mûrier.

Il y a quelques mois, M. Prunet a signalé une nouvelle maladie développée sur le mûrier et attaquant cet arbre avec une intensité telle, que l'industrie de la sériciculture s'en trouverait menacée.

D'après les recherches de cet observateur, cette maladie, qui apparaît d'ordinaire de mai à juillet, serait due à un champignon parasite microscopique, le *Cladochytrium mori*, de la famille des Chytridinées.

En dépit de cette assertion, il semble plus probable d'admettre avec M. Debray, professeur à l'École supérieure des sciences d'Alger, que l'on a affaire à un *pseudocommis*, analogue à celui qui produit la maladie de la *brunissure* de la vigne. Du reste, à l'appui de cette hypothèse, il est à noter que M. Debray a constaté le développement parasitaire de l'organisme producteur de la brunissure chez un grand nombre de végétaux différents, parmi lesquels figure justement le mûrier[1].

En ce qui concerne le traitement à appliquer aux mûriers malades, d'après M. Prunet, il convient de procéder comme

1. Voir p. 130.

Digitized by Google

suit : « On s'attachera d'abord à faire pénétrer dans l'arbre une quantité de sulfate de fer aussi grande que possible. Pour cela, immédiatement après la taille, on badigeonnera copieusement les plaies de taille et les parties voisines avec une solution de sulfate de fer de 20 à 40 pour 100 de concentration; on pourra étendre les badigeonnages aux maîtresses branches et au tronc, et employer le sulfate de fer au pied des arbres. Ce traitement sera complété par des fumures, et l'on devra, en outre, éviter d'effeuiller les arbres jusqu'à ce qu'ils aient repris leur vigueur.

« A titre de traitement préventif, il faudra répéter les badigeonnages des plaies de taille chaque fois que les mûriers seront taillés. On devra aussi, à l'aide d'engrais, réparer de temps à autre les pertes qui résultent de l'effeuillage et on tiendra la terre propre et meuble au pied des arbres. »

Une maladie du mélèze.

M. Émile Mer a remarqué depuis quelques années que, dans plusieurs pépinières des environs de Nancy et de Gérardmer, les jeunes plants de mélèze sont plus ou moins atteints d'une maladie qui n'a pas encore été déterminée. Vers la fin du printemps et dans le courant de l'été, les feuilles jaunissent, celles des branches basses en premier lieu, puis brunissent, et finissent par tomber un ou deux mois avant l'époque de leur chute naturelle. Les sujets atteints ne meurent pas dès la première année, mais leur végétation devient de plus en plus languissante et ils ne tardent guère à périr. Les jeunes plants vigoureux résistent davantage.

M. Mer s'est assuré que cette maladie est causée par un champignon dont les filaments mycéliens envahissent le parenchyme de la feuille et dont les organes reproducteurs consistent en bouquets de *conidies* qui sortent par les stomates de la face inférieure, le plus souvent de chaque côté de la nervure. Quelquefois on en remarque aussi à la face supérieure. Ces conidies propagent sans doute la maladie dans le cours de la période végétative.

Digitized by Google

Ce sont les feuilles mortes, gisant sur le sol, qui transmettent la contagion d'une année à l'autre, car si, à l'automne, on enlève pour les détruire les feuilles brunes sur tous les plants d'une pépinière, la maladie est notablement enrayée l'année suivante. Ce procédé est efficace et d'un emploi facile.

Cette maladie a été constatée aussi dans des plantations de mélèzes de 2 à 3 mètres de haut et sur des arbres de soixante ans en massif ou isolés.

Une maladie de la canne à sucre.

Au cours de la dernière saison, on a signalé l'apparition d'une grave maladie épidémique qui, depuis quelques mois, a été observée dans les plantations de cannes à sucre, notamment à l'île Maurice.

Cette affection, connue sous le nom de *maladie de la gomme*, est due à la présence anormale dans les tissus de la plante de certains bacilles, *Bacillus vascularum* et *Trichosphæria sacchari*.

« Le caractère principal de cette maladie, note M. Lecomte, qui en a fait une étude toute spéciale, est la présence constante d'une matière gommeuse (d'où son nom) dans les gros vaisseaux qui se trouvent au centre des faisceaux fibro-vasculaires de la tige et des feuilles où elle se localise. Les deux gros vaisseaux de chaque faisceau sont seuls plus ou moins gorgés de cette substance, qui, lorsqu'elle est abondante, doit s'opposer presque complètement à la circulation de la sève.

« Suivant les cas, et surtout suivant l'état de la végétation, cette gomme est plus ou moins concrète, et quand la canne est coupée transversalement, elle apparaît plus ou moins rapidement sur la section qui vient d'être faite. Parfois elle n'y forme que des points isolés de consistance cireuse; d'autres fois elle s'y extravase en amas volumineux et visqueux, d'un blanc jaunâtre, qui se dessèchent et se colorent peu à peu, sous l'action de l'air, en jaune orangé.

« Lorsque la saison est sèche et que la végétation est ralentie, la gomme qui remplit les vaisseaux est plus concrète et elle sort

Digitized by Google

plus difficilement sur les surfaces mises à nu; mais si des pluies surviennent, les vaisseaux gorgés de liquides expulsent la gomme en grande quantité aussitôt que la canne est coupée, et les sections apparaissent comme si on les avait enduites de cire jaune. A ce moment la gomme n'est cependant pas plus abondante; mais la circulation plus active de la sève en débarrasse plus facilement les vaisseaux. Elle paraît être un obstacle matériel à la circulation de la sève. Quand la maladie est à une période aiguë, la tige se dessèche et meurt rapidement. »

Tels sont les principaux caractères de cette déplorable affection parasitaire qui menace aujourd'hui les plantations de cannes à sucre, au milieu desquelles elle se propage d'une façon très irrégulière.

Quant aux moyens propres à la combattre, ils sont divers, et méritent tous, du reste, d'être employés simultanément.

Tout d'abord, il convient d'opérer une soigneuse sélection pour le choix des boutures, celles-ci ne devant sous aucun prétexte provenir jamais d'un plant malade.

Cette première précaution prise, l'on trouvera en général avantage à tremper les boutures dans un lait de chaux pur ou additionné d'une très faible quantité d'une solution cuivrique. Grâce à cette pratique, en effet, l'on portera une grave atteinte aux spores microbiennes qui pourraient exister sur les boutures, en dépit des soins apportés à leur choix.

Enfin, comme dernière et excellente mesure, il est bon de varier les cultures dans les champs où l'on a constaté quelque jour l'envahissement de la maladie, car, comme le fait remarquer fort justement M. Lecomte, « on comprend aisément que si une culture envahie par un organisme est remplacée pendant quelque temps sur le même terrain par une autre culture ne pouvant nourrir cet organisme, celui-ci disparaîtra fatalement à la longue et le sol sera dépourvu de germes quand on voudra revenir à la première culture. »

De telles prescriptions, assurément, sont infiniment sages.

Seront-elles suffisantes pour arrêter le développement du mal? C'est ce qu'on est en droit d'espérer, mais ce qu'on ne saurait affirmer d'une façon absolue.

L'avenir seul nous renseignera à cet égard.

Digitized by Google

Les graines de coula.

Au Congo français il existe un arbre désigné par les noirs du pays Loango sous le nom de *koumounou*, et par les M'Pongoués sous celui de *coula*. Ce végétal, qui se rapporte au genre Coula (famille des Olacinées), créé par M. H. Baillon, produit des fruits renfermant une graine unique, comestible, d'un goût assez prononcé et agréable de pain de seigle, dont le tissu, en dehors de l'embryon, est constitué par un albumen d'origine probablement nucellaire, et dont les cellules sont gorgées de gouttelettes de graisse d'un diamètre variant de 5 μ à 10 μ.

D'après MM. H. Lecomte et A. Hébert, qui ont procédé à leur étude minutieuse, les graines de coula renferment une proportion de 72 parties d'écorce et 26 parties d'amande pour 100 de graine.

Ces écorces, qui renferment 13 pour 100 d'eau, en raison de leur consistance, ne paraissent pas devoir comporter aucune application importante.

Il n'en est point de même des amandes. Celles-ci, en effet, contiennent une part considérable de matière grasse, exactement 22 pour 100, et le tourteau qu'elles laissent après leur épuisement à la benzine constitue une substance assez azotée et qui pourrait être avec avantage employée comme engrais ou comme nourriture pour le bétail.

Quant à l'huile extraite des amandes de *koumounou*, elle est jaune, complètement liquide, fort peu soluble dans l'alcool à 90 degrés, de densité 0,913 à 16 degrés et 0,905 à 30 degrés, se solidifiant vers zéro et fondant ensuite à 5 ou 6 degrés.

Au point de vue chimique, il est à remarquer qu'elle renferme en fait d'acides gras à peu près uniquement de l'acide oléique. Cette huile, qui n'est en réalité que de la trioléine presque pure, constitue un curieux exemple d'une matière grasse contenant un seul acide.

Digitized by Google

ZOOLOGIE

Les explorations de la « Princesse-Alice ».

S. A. le prince de Monaco a publié dernièrement le résumé des travaux scientifiques poursuivis à bord de son yacht, la *Princesse-Alice*, pendant quelques essais, et surtout pendant sa première campagne scientifique de 1894, et durant celle de 1895.

L'outillage était semblable à celui de l'*Hirondelle*, mais augmenté d'une puissance correspondant à la plus grande force du navire, et amélioré par une expérience de neuf années.

La campagne de 1894 fut poursuivie successivement dans les eaux de la Méditerranée et dans celles de l'océan Atlantique.

Dans la Méditerranée, 14 descentes de nasses et quelques dragages ont montré l'absence d'animaux fixes ou à marche lente dans les grandes profondeurs, où, d'autre part, certains animaux nageurs ont paru souvent en grande abondance : une nasse a ramené de 2 230 mètres de profondeur, entre Monaco et la Corse, 89 squales noirs (*Centrophorus squamosus*) et une autre 33 crevettes rouges (*Acanthephyra pulchra*).

Dans l'Atlantique, les dragages et les descentes de nasses ont fourni des résultats parallèles pour l'abondance, mais très différents au point de vue des espèces; d'où il se confirme que les deux procédés ne font pas double emploi.

Ainsi, dans un dragage exécuté par une profondeur de 1 670 mètres dans le golfe de Gascogne, pendant qu'une nasse était posée tout auprès, il est revenu des macroures, des pycnogonides, des crinoïdes, des astéries, des oursins, etc., tandis que la nasse a rapporté des *symenchelys* et des *sinaphobranchus*. Ces poissons ne se sont pas trouvés dans le chalut, et la nasse n'a donné aucun des animaux du chalut.

Les *symenchelys* et les *sinaphobranchus* ont fait cette fois leur première apparition dans les mers d'Europe au nombre de 251 dans la même nasse.

Une autre nasse a ramené, de 2 620 mètres également, dans

Digitized by Google

le golfe de Gascogne, un squale de 0 m. 89 de long, que des myriades de crustacés avaient dévoré durant la courte durée de sa réclusion, ne laissant intacte que sa peau. C'est seulement lorsque celle-ci, retirée de l'eau, s'affaissa comme un sac vide



Le *Lepidotheutis Grimaldii* : face dorsale.

que l'on reconnut le prodigieux travail fourni en 20 heures par ces petits animaux : ils avaient consommé environ quatre kilogrammes de matière organique!

Deux nasses ont enfin été descendues avec succès, et pour la première fois, jusqu'à la profondeur de 5 610 mètres et de

Digitized by Google

3789 mètres, au large du Maroc et du Portugal; elles ont rapporté un poisson voisin des *Paraliparis*.

M. Jules Richard a fait à bord l'analyse des gaz contenus dans la vessie natatoire de poissons venus d'une profondeur de



Le *Lepidoteuthis Grimaldii* : face ventrale.

1 674 mètres; il y a trouvé une proportion considérable d'oxygène.

M. le professeur Buchanan a fait, à bord également, l'analyse de nombreux échantillons d'eau recueillis jusqu'à la profondeur de 3 295 mètres; ces recherches ont plus particulièrement

Digitized by Google

porté sur la nature et la direction des eaux dans le détroit de Gibraltar.

Enfin, parmi d'autres recherches, il faut mentionner une série d'expériences poursuivies dans la Méditerranée et dans l'Océan sur les animaux qui subissent l'attraction de la lumière artificielle.

Une lampe électrique étanche de 50 bougies, immergée à deux mètres, ou suspendue au-dessus de la surface, était bientôt entourée par de nombreux crustacés, par des poissons tels que des poissons volants, des scapélides et des anguilles, et par des céphalopodes; on capturait alors ces animaux avec une simple épuisette.

Quant à la croisière de 1895, poursuivie durant les mois de juin, juillet et août, elle fut particulièrement fructueuse.

Des dragages exécutés par de grandes profondeurs, entre 4 000 et 4 443 mètres, ont donné beaucoup de stellérides remarquables (*Dytaster* et *Hymenaster*) et d'holothuries appartenant aux genres *Benthodytes* et *Psychropotes*; certains échantillons de ce dernier mesuraient jusqu'à 0 m. 46 de longueur totale; ils étaient d'un violet intense.

Des dragages exécutés par des fonds de 1 000 à 1 500 mètres ont ramené, entre autres spécimens remarquables, un poisson inconnu que le professeur Collett rapporte provisoirement au genre *Chimæra*, et une douzaine de corps allongés en forme de carotte, d'un rouge pâle violacé, dont le plus grand mesure 120 millimètres sur 20 millimètres au gros bout. A l'extrémité de ce dernier, on voit, au centre d'une région blanche, un orifice qui parait fermé comme par un sphincter. La structure histologique a montré que ces corps n'étaient autre chose que les tentacules détachés d'une actinie remarquable par sa taille.

Mais la capture la plus intéressante accomplie au cours de l'expédition a été celle d'un cachalot, qui fut ensuite remorqué par la *Princesse-Alice* jusque dans une crique de l'île de Terceira, où il fut étudié à loisir.

La prise de cet animal fut l'occasion de la récolte de plusieurs grands céphalopodes, dont un est probablement une espèce nouvelle du genre *Histioteuthis*, et dont un autre, couvert d'écailles molles, polygonales, facilement détachables et portant une grosse tache pigmentée, constitue, d'après M. Joubin, un

Digitized by Google

genre nouveau qui a reçu le nom de *Lepidoteuthis Grimaldii*.

Voici, d'après M. Joubin, qui a procédé à une étude spéciale de ces céphalopodes, les particularités qui distinguent cette dernière espèce. Le seul des deux exemplaires recueillis de *Lepidoteuthis Grimaldii* qui se trouvait en état de conservation suffisant pour permettre son examen, était privé de sa portion céphalique. Cet animal, qui à l'état vivant doit mesurer en son entier plus de deux mètres de longueur, a le corps en forme de cornet et porte une volumineuse nageoire ronde. « La surface du sac viscéral du *Lepidoteuthis Grimaldii* est recouverte de grosses écailles rhomboïdales, saillantes, imbriquées, solides, et disposées en plis en spirale montant depuis la pointe jusqu'au bord palléal. Cela figure assez bien une gigantesque pomme de pin. La nageoire est très puissante; elle occupe près de la moitié de la longueur du corps; elle est dépourvue d'écailles. Sur la paroi dorsale existe une longue plume cannelée dont les deux bords, libres en haut, sont soudés dans le quart inférieur en cône aigu.

« Les écailles, dont le nombre dépasse plusieurs milliers, constituent au *Lepidoteuthis Grimaldii* une véritable cuirasse qui donne à l'animal un aspect étrange, rappelant certains poissons ganoïdes, ou la carapace de divers fossiles. Aucun autre céphalopode ne présente une semblable disposition tégumentaire. Chacune de ces écailles rhomboédriques repose sur un amas circulaire de petits chromatophores; la surface carrée supérieure est creusée d'une cupule de 3 à 5 millimètres de diamètre, renfermant des chromatophores, et recouverte d'une membrane ronde, convexe, probablement translucide sur le vivant, enchâssée, comme un verre de montre entouré d'une rainure circulaire, dans le cartilage de l'écaille. Sur des coupes, on voit que ces écailles surmontent le plan musculaire dermique, et qu'elles consistent en un tissu transparent, spongieux, contenant un très grand nombre de fibres élastiques et des faisceaux musculaires; parmi ces derniers, on en remarque de circulaires faisant le tour de l'écaille et servant probablement à augmenter sa saillie. »

Telles sont les particularités caractérisant le *Lepidoteuthis Grimaldii*, l'animal le plus étrange, assurément, de tous ceux récoltés au cours de la campagne.

Digitized by Google

Dans cette croisière, à diverses reprises, S. A. le prince de Monaco a relevé le fait suivant, extrêmement curieux pour la physiologie, et dont l'explication, du reste, n'a point encore été donnée : « A l'extérieur d'une nasse, qui remontait d'une profondeur considérable et qui contenait de grands crabes du fond, des géryons, plusieurs de ces mêmes animaux, surpris par l'ascension de l'appareil au moment où, accrochés à une de ses parois, ils cherchaient à y pénétrer, se laissaient enlever jusqu'à la surface et même au-dessus de l'eau jusque sur le pont, tandis qu'une simple détente de leurs ongles eût suffi pour qu'ils retombassent au fond d'abord, et plus tard simplement dans l'eau. Le fait paraît d'autant plus digne d'attention que, durant cette montée d'une ou de plusieurs heures, les crabes devaient éprouver les angoisses de la décompression et d'une température excessive pour eux, sans que, d'autre part, ils fussent influencés par le contact d'une proie à garder, puisqu'ils étaient séparés de l'amorce de la nasse par une distance moyenne de 1 mètre. »

Comme on le voit par ces détails, les campagnes d'exploration poursuivies par M. le prince de Monaco sur son yacht la *Princesse-Alice* constituent réellement des expéditions scientifiques des plus intéressantes et des plus profitables pour le progrès des sciences zoologiques et océanographiques.

Ce sont là des résultats importants qu'on ne saurait trop mettre en lumière.

*

Les gaz de la vessie natatoire des poissons.

Au cours de la campagne scientifique poursuivie durant l'été de 1894 à bord du yacht *Princesse-Alice*, commandé par M. le prince de Monaco, M. Jules Richard s'est occupé spécialement d'analyser les gaz renfermés à l'intérieur de la vessie natatoire des poissons pêchés à de grandes profondeurs.

Ses recherches ont porté sur les trois espèces de poissons suivantes, *Serranus cabrilla*, *Conger vulgaris* et *Simenchelys pa-*

Digitized by Google

rasiticus, pêchés respectivement aux profondeurs de 60 mètres, 175 mètres et 1674 mètres.

La vessie du *Serranus* a donné à l'analyse la composition suivante :

Az	19,3 pour 100.
O	80,7 —
CO^2	traces.

Pour le *Conger*, les chiffres trouvés sont :

Az	11,9 pour 100.
O	87,7 —
CO^2	0,4 —

Enfin, chez le *Simenchelys* on a eu :

Az	21,4 pour 100.
O	78,6 —
CO^2	traces.

On le voit, dans les trois cas, l'oxygène se trouvait en proportion considérable dans l'atmosphère de la vessie natatoire, à telles enseignes que M. Richard a pu répéter la traditionnelle expérience consistant à enflammer, en la plongeant dans le milieu gazeux oxygéné, une allumette présentant encore un point en ignition.

Une autre observation à faire est que la profondeur ne paraît pas influer bien spécialement sur la composition des gaz de la vessie natatoire.

En revanche, sans que ces diverses causes soient du reste bien établies, il paraît probable que le volume des animaux, la nature chimique du milieu, les conditions biologiques diverses, etc., jouent un rôle très réel dans la formation de l'atmosphère particulière constatée dans la vessie natatoire des poissons.

Influence des froids de l'hiver 1894-1895 sur la composition de la faune marine littorale.

Les froids vraiment exceptionnels de l'hiver 1894-1895 ont exercé une influence très marquée sur la composition de la

Digitized by Google

faune marine de nos côtes de la Manche, influence se caractérisant spécialement par un mouvement d'émigration d'une partie des espèces incapables de résister à l'épreuve des gelées violentes, et par leur remplacement par d'autres sortes d'animaux venant des eaux profondes ou des mers septentrionales.

M. Pierre Fauvel, qui s'est livré à une enquête minutieuse sur ces modifications de la faune côtière, a relevé à ce propos nombre de faits des plus intéressants.

Tout d'abord, a-t-il constaté, les fortes gelées se produisant au moment des grandes marées ont détruit, par quantités innombrables, les animaux que le reflux de la mer laissait à découvert.

« C'est ainsi qu'à Luc-sur-Mer les Annélides, qui vivent à un niveau relativement élevé, mentionne-t-il dans une note fort intéressante adressée à l'Académie des sciences, ont péri par le froid. Au mois de mars, on trouvait, dans les fentes des rochers et sous les pierres, des *Lipephile cultrifera* (Grub.) et des *Marphysa sanguinea* (Mont.), mortes et décomposées dans leurs galeries. Dans les creux de rochers, on rencontrait de véritables amas d'Actinies (*Sagartia troglodytes*) mortes, contractées en boule, que la mer avait rejetées. La grève était couverte de carcasses de poissons.

« A Saint-Vaast de la Hougue et à Cherbourg, d'énormes congres, des *Labrus*, sont venus s'échouer à la côte, morts ou inertes, paralysés par le froid. Les grèves de l'île Tatihou étaient recouvertes d'épais monceaux d'animaux morts et rejetés par la mer. Les Poissons, les Poulpes, même des Annélides, comme la *Marphysa sanguinea* et l'*Aphrodite aculeata*, composaient ces amas. Les crevettes (*Palæmon cerratus* et *Crangon vulgaris*) ont été en partie détruites, de sorte que, l'été dernier, les pêcheurs n'ont recueilli que de petits individus provenant des éclosions de l'année; les gros individus avaient presque entièrement disparu. Chose plus étrange, cette mortalité s'est étendue à une profondeur à laquelle le froid ne pouvait pas avoir d'action directe sensible.

« Tous les dragages faits au laboratoire maritime de Tatihou. aux mois d'avril et de mai, par des fonds de 15 à 25 mètres, ne rapportaient que des animaux morts et en décomposition. Suivant l'expression des pêcheurs, le fond de la mer semblait pourri. Les vieilles coquilles et les cailloux rongés, couverts d'une

Digitized by Google

épaisse couche d'Hydraires et de Serpuliens, tels que *Serpula vermicularis* et *Pomatoceros triqueter*, ne renfermaient plus dans leurs interstices, à la place de leurs hôtes habituels, qu'une matière noirâtre exhalant une forte odeur de putréfaction. Les Buccins et les *Pagurus bernhardus* étaient en décomposition, et ceux qui n'étaient pas complètement morts étaient noirs et immangeables.

« Les bateaux qui draguent les coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*) durent désarmer. Sur 1000 pectens dragués, il y en avait, en moyenne, 800 de pourris et les 200 autres n'étaient pas vendables. Les huîtres ont également beaucoup souffert, même dans les parcs qui n'assèchent pas. A Cancale, en particulier, les ostréiculteurs ont fait des pertes considérables.

« Un autre effet du froid a été de faire venir à la côte des animaux qu'on ne rencontre ordinairement qu'à une certaine profondeur, et aussi certaines espèces fort rares et étrangères à notre faune. C'est ainsi que M. Malard, le sous-directeur du laboratoire de Tatihou, a pu recueillir à la côte, en assez grande abondance, l'*Amphioxus lanceolatus*, qu'on n'obtient jamais, à Saint-Vaast, que dans les dragages.

« On a pu se procurer de la même façon des *Marphysa sanguinea* de très grande taille et parfaitement entières, et différentes autres espèces d'Annélides, telles que *Notomastus latericius* (Sars), *Lumbriconereis tingens* (Hef.) et *Hermione hystrix* (Sad.). M. Malard a recueilli aussi de nombreuses variétés de *Cucumaria pentactes*, telles que la variété *Montagni*, *Thione communis* et différentes autres espèces d'Holothuries dont plusieurs étaient jusqu'ici inconnues à Saint-Vaast, ainsi que certains Phascolosomes différents de ceux que nous rencontrons habituellement, et enfin un crustacé fort rare : *Pirimela denticulata*.

« Le printemps a été marqué par l'abondance extraordinaire des balanes (*Balanus porcatus*), qui recouvraient entièrement d'une couche continue toutes les faces des moindres galets et des rochers, et par le retour des moules, qui avaient à peu près disparu. En quelques semaines, le *Mytilus edulis* a envahi tous les rochers exposés au vent du sud-ouest et reformé de véritables moulières à la Dent, à la pointe de Réville et au Dranguet.

« Nous avons également constaté des changements notables

Digitized by Google

dans la faune des Annélides. Certaines espèces, telles que *Sabella pavonina* (Sav.) et *Branchiomma vesiculosum* (Mont.), encore communes l'année dernière, sont devenues rares ou même ont complètement disparu, tandis que des espèces nouvelles les remplaçaient.

« C'est ainsi que nous avons vu apparaître en grande abondance l'*Ampharete Grubei* (Malmgren), espèce des mers septentrionales, qui n'avait pas encore été signalée sur nos côtes, et dont nous n'avions pas rencontré un seul exemplaire, l'an dernier, aux mêmes endroits.

« Parmi les espèces du Nord, nous avons encore rencontré, pour la première fois à Saint-Vaast, *Amphicteis Gunneri* (Sars) et *Phyllodoce teres* (Malmgren). Le *Stylarioïdes plumosum* (Rathloe), qui était rare à Saint-Vaast l'année dernière, est devenu assez commun. C'est également une espèce septentrionale.

« Nous avons retrouvé aussi plusieurs exemplaires d'Actinies décrites ici par Keferstein, en 1862, et qui n'avaient pas été rencontrées depuis : *Xanthiopus vittatus* (Kef.) et *X. bilateralis* (Kef.). Nous avons pu constater qu'il s'agit bien de deux espèces distinctes et qu'on ne peut les faire rentrer toutes les deux dans l'espèce *Halcampa chrysantellum* de Gosse. Seul le *Xanthiopus vittatus* pourrait être assimilé à l'espèce de Gosse qui est antérieure, ainsi que le genre *Halcampa*. Les deux espèces seraient alors *Halcampa chrysantellum* Gosse = *X. vittatus* (Kef.) et *Halcampa bilateralis* (Kef.).

« Les Lucernaires, jadis si communes sur les zostères, semblent avoir complètement disparu cette année.

« Certaines espèces d'Annélides n'ont fait que tardivement leur apparition en 1895. Un beau Clyménien, *Leiochone clypeata* (Saint-Joseph), que nous trouvions dans le sable en abondance en juillet 1894, n'a fait son apparition cette année à Saint-Vaast qu'au milieu d'août, tandis que nous l'avons trouvé à Perros-Guirec (Côtes-du-Nord), dans le même habitat et bien développé au mois de juin de la même année.

« A Saint-Vaast, il a donc reparu deux mois plus tard qu'à Perros. »

Des constatations analogues à celles de M. Pierre Fauvel que nous venons de rapporter, ont encore été faites par d'autres observateurs sur divers points du littoral de la Manche.

Digitized by Google

C'est ainsi que M. Jourdain, notamment, a constaté que le froid avait particulièrement atteint un crustacé comestible, le *Maia squinado*, que l'on pêchait naguère en grande abondance, au printemps, sur les grèves du département de la Manche.

Les froids intenses de l'hiver 1894-1895 ont amené la disparition presque complète de ce décapode, si bien qu'il est aujourd'hui devenu d'une rareté extrême, et qu'en certains points même il est absolument impossible d'en rencontrer un seul individu.

Cette disparition, du reste, ne laisse pas d'avoir causé un réel préjudice aux habitants de la côte, qui retiraient de la pêche de ce crustacé des ressources point du tout négligeables.

La fixation des Acéphales.

On sait depuis longtemps que les mollusques acéphales se fixent sur les corps étrangers à l'aide d'un produit spécial de sécrétion appelé « byssus », provenant d'une glande souvent fort volumineuse qui se trouve logée à la base du pied.

M. Louis Boutan s'est occupé de rechercher comment s'opérait l'accolement de ce byssus contre les corps étrangers, et aussi comment, lorsque le byssus est rompu, se refait la fixation de l'animal.

Ses recherches ont porté sur l'*Arca tetragona*, mollusque lamellibranche qui s'accommode fort bien de la vie en aquarium, et qui, par suite, se prête mieux qu'aucun autre à de telles études.

Des expériences entreprises par M. Boutan il résulte que les Arches adultes sont obligées, pour se fixer, lorsqu'un décollement a eu lieu, de rejeter l'ancien byssus pour en sécréter un nouveau, à moins que le byssus n'ait été sectionné en partie ; pour les Arches jeunes, elles peuvent au contraire se fixer à l'aide de l'ancien organe conservé.

En dépit des apparences, ces faits ne sont point contradic-

Digitized by Google

toires : ils tiennent à la structure même de l'organe chez les sujets adultes et chez les sujets jeunes.

Chez les Arches, comme chez tous les Acéphales, le byssus. sécrété entre des lames glandulaires, est constitué, a observé M. Boutan, par une série de lamelles emboîtées les unes dans les autres. La matière sécrétée à l'état fluide est injectée entre les lames et protégée par le pied contre l'action de l'eau : tant que la matière sécrétée trouve une issue, elle peut rétablir l'adhérence du byssus; c'est ce qui a lieu chez les Arches jeunes. Quand, au contraire, le byssus est devenu compact dans sa partie supérieure, cette injection est impossible; la matière sécrétée ne peut plus atteindre la partie supérieure du byssus, qui doit alors être rejetée.

D'après M. Boutan, il est vraisemblable que le mode d'adhérence du byssus est le même chez tous les Acéphales.

La raie-torpille et sa production d'électricité.

Depuis longtemps les naturalistes ont signalé cette particularité propre à la torpille ou raie électrique de posséder un appareil électrique puissant, qui donne, quand on touche l'animal, une décharge assez forte pour foudroyer les poissons et même pour paralyser momentanément un homme.

Il y a plus de cinquante ans, on avait même constaté que la commotion pouvait, dans certaines circonstances, donner des étincelles comme le ferait une machine électrique.

M. d'Arsonval a repris au laboratoire de Concarneau l'étude de ces phénomènes.

L'intensité du courant que l'animal émet *volontairement* est beaucoup plus grande qu'on ne le pensait.

Une raie-torpille de taille moyenne (30 à 40 centimètres de diamètre) donne un courant variant entre 2 et 10 ampères, avec une force électromotrice de 15 à 20 volts.

M. d'Arsonval a mis en évidence cette production d'électricité d'une manière frappante. Une lampe électrique à incandescence de dix bougies environ est mise en rapport, par l'intermédiaire

Digitized by Google

d'un conducteur métallique, avec l'organe électrique de la torpille. Si l'on vient alors à irriter la bête en lui pinçant légèrement la peau, elle envoie sa décharge et la lampe aussitôt brille d'un vif éclat.

Ce même courant actionnant une bobine de Ruhmkorff illumine très vivement des tubes de Geissler. Enfin, mis en rapport avec une amorce électrique, il fait détoner des cartouches de dynamite, etc.

En poursuivant son étude, M. d'Arsonval a démontré que l'organe électrique se comporte, au point de vue physiologique, comme un muscle transformé donnant de l'énergie électrique au lieu de donner de l'énergie mécanique. Ainsi la décharge est discontinue et se compose d'une série de décharges partielles (15 à 20), se succédant à 1/100 de seconde environ, toutes de même sens, de façon que le dos de la torpille constitue le pôle positif et le ventre le pôle négatif de ce nouveau générateur d'électricité.

La courbe qui représente la production d'électricité est tout à fait semblable à la courbe de contraction d'un muscle.

Enfin, lors de la décharge, l'organe électrique rend un son comme le fait un muscle en contraction qu'on ausculte. L'organe s'échauffe pendant la décharge comme le fait un muscle, mais seulement si le courant est fermé sur lui-même. Le mécanisme de la production d'électricité est le même que le mécanisme de la contraction musculaire. Dans l'un et l'autre cas, la production du phénomène est due aux variations de la tension superficielle, comme cela a lieu dans l'électromètre capillaire de M. Lippmann.

La maladie des langoustes.

On sait que dans certaines régions des côtes de Bretagne, notamment dans le Morbihan, les marins se livrent avec une activité particulière à la pêche des langoustes. Les animaux capturés, ne pouvant tous être à la fois envoyés sur le marché, sont conservés en viviers par les mareyeurs, qui les en retirent au fur et à mesure des besoins.

Digitized by Google

Dans ces viviers, où ils sont accumulés en nombre parfois considérable, les crustacés se trouvent dans de déplorables conditions d'hygiène, si bien — ou plutôt si mal — qu'on a parfois à constater parmi eux des maladies épidémiques.

Or, vers le début d'octobre 1894, un mareyeur de Quiberon s'aperçut que les langoustes de ses viviers périssaient en grand nombre, et constata, en même temps, que « les animaux malades paraissaient saigner aux articulations ».

Bientôt l'épidémie prit un caractère plus grave et d'autres parcs se contaminèrent à leur tour.

M. Guillard, de Lorient, avertit alors — on était arrivé à la fin de novembre — l'administration de la marine de l'apparition de cette épizootie particulière, et M. Félix Faure, qui était alors ministre, prescrivit une enquête technique et scientifique, afin de déterminer avec précision les causes et la nature de la maladie et de rechercher les moyens propres à enrayer sa marche.

MM. E.-L. Bouvier et Georges Roché furent chargés de cette étude.

De leurs observations il résulte que « la maladie se manifeste à l'extérieur par des crevasses fréquemment œdémateuses qui envahissent les deux premières articulations des pattes, la face inférieure de l'abdomen et surtout les cinq lamelles de la rame natatoire caudale; dans certains cas, les fausses pattes abdominales sont également atteintes ». Les deux savants constatèrent encore que les crevasses produites dans la carapace étaient le siège d'hémorragies qui dans le plus grand nombre des cas amenaient au bout de quelques jours la mort de l'animal.

A l'autopsie, les animaux qui avaient succombé ne paraissaient point différer de ceux ayant échappé à la contagion. MM. Bouvier et Roché procédèrent alors à un examen microscopique des tissus des régions ulcérées. Cette recherche démontra la présence de nombreuses colonies bactériennes constituées par un cocco-bacille assez large, qu'ils réussirent à cultiver dans la gélatine peptonisée.

D'après MM. Bouvier et Roché, « la raison première du mal serait la dépression organique causée chez les langoustes par les conditions biologiques défavorables qu'elles rencontrent dans les viviers, — il est à remarquer qu'aucun crustacé de vie libre

Digitized by Google

n'a été atteint, — dépression qui aurait facilité l'invasion du microbe en lui offrant un terrain de culture approprié à son développement ».

Ces conditions biologiques néfastes pour les langoustes sont : leur trop grande accumulation dans les viviers, l'absence à peu près complète de nourriture, et les différences considérables qui existent entre la pression et la température dans les viviers et celles que supportent ces crustacés par les fonds de 25 à 30 mètres où ils vivent normalement.

Cette épidémie, qui a causé de graves dommages aux mareyeurs dont les parcs furent infestés, n'a eu fort heureusement qu'une très faible influence sur la santé publique.

Les vertus médicinales des huîtres.

Les médicastres de jadis faisaient volontiers grand cas de l'huître, et lui attribuaient, tant à elle-même qu'à sa coquille, toutes sortes de vertus précieuses.

Contrairement à ce qu'on pourrait être tenté de croire, cette bonne opinion à l'égard du savoureux mollusque était justifiée, en grande partie du moins. Des recherches toutes récentes de MM. A. Chatin et A. Müntz nous en ont fourni la preuve indiscutable.

Ces savants, en effet, ont reconnu, à la suite d'analyses minutieuses et répétées, que la coquille d'huître — celle de l'espèce dite *portugaise* notamment — renferme en abondance, entre autres éléments (iode, magnésie, manganèse, fer, etc.), du phosphate de chaux.

Mais ce n'est pas tout, et les recherches des deux chimistes ont encore eu un résultat fort important, celui d'établir que divers de ces produits comestibles de la coquille, en particulier le fer et le phosphore, existent aussi en quantité notable dans la chair même du mollusque.

Cette dernière remarque, au point de vue pratique, est d'une importance considérable, et cela justement parce que le fer et

Digitized by Google

le phosphore constituent des éléments tout à fait indispensables à notre organisme. Or, dans la chair de l'huître, le phosphore, ainsi du reste que le fer, comme l'ont remarqué MM. Chatin et Müntz, « se trouve en combinaison directe et intime avec les composés organiques, état des plus favorables à son assimilation par l'homme ».

On voit de suite toutes les conséquences de l'observation. Grâce à cette particularité de l'huître de fixer en abondance dans ses tissus, très riches aussi en azote, le fer et le phosphore, ce mollusque, en réalité, forme un aliment de premier ordre pour tout sujet dont le développement est pénible et que menacent le rachitisme et la chlorose.

Maintenant, est-il indifférent, à ce point de vue spécial de la richesse en éléments assimilables ferrophosphorés, de s'adresser à la première sorte d'huîtres venue?

Contrairement à ce qu'on aurait pu croire, il n'en est nullement ainsi, le fer et le phosphore, en effet, ne se trouvant point en même quantité dans les diverses espèces. Moins abondant chez les huîtres françaises, dont la chair fournit, sur 100 parties de matière organique sèche, 1,836 d'acide phosphorique, le phosphore se rencontre surtout dans les tissus de l'huître portugaise, où la proportion correspondante d'acide phosphorique est exactement de 2,052.

Les gourmets le regretteront peut-être, mais, s'ils tiennent à profiter autant qu'il est possible des vertus curatives de l'huître, c'est à la portugaise qu'ils devront s'adresser, et non pas aux espèces de goût plus délicat, comme les Natives, les Zélandes, les Cancales ou les Marennes.

Une tortue géante.

Un habitant de Port-Louis, île Maurice, M. Léopold Antelme, possède depuis le mois de mai dernier une tortue terrestre, de sexe mâle, provenant de l'île aux Lubines, l'une des six îles composant le petit archipel des îles Egmont, et qui peut être

Digitized by Google

considérée comme étant à l'heure présente la plus grande de toutes les tortues terrestres connues.

Voici, d'après une note adressée à M. Th. Sauzier par M. Camille Sumeire, président à l'île Maurice de la société l'*Assistance française*, l'indication des dimensions exactes et du poids de cet animal extraordinaire :

Hauteur de l'animal en marche (du sol au sommet de la carapace)	0m,76
Hauteur de la boîte osseuse	0,63
Circonférence en longueur de la boîte osseuse	3,20
Circonférence horizontale de la carapace, à sa suture avec le plastron et en suivant les sinuosités	4,00
Longueur de la dossière, en suivant la courbure	1,66
Longueur de la dossière, en ligne droite	1,32
Longueur du plastron	1,00
Profondeur de la concavité du plastron	0,11
La queue, pourvue d'un onglon terminal, mesure en longueur	0,38
Longueur d'une patte de derrière	0,60
Circonférence d'une patte de derrière	0,50
Longueur d'une patte de devant	0,62
Circonférence de la tête, près des yeux	0,42
Longueur du cou	0,51
Le poids de l'animal est de	240kg

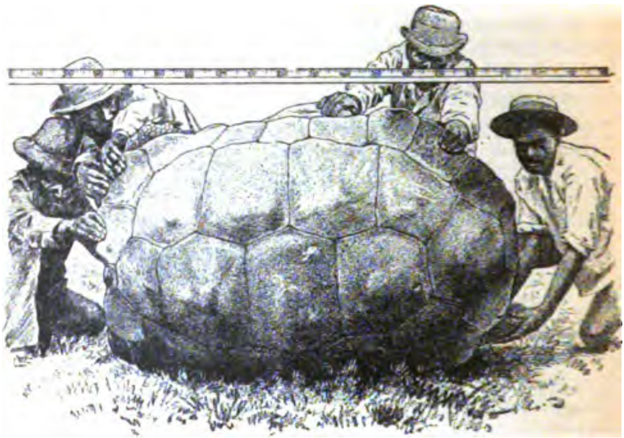
Cette tortue, qui, d'après les indications de M. Sumeire, semble être de l'espèce décrite par Duméril et Biberon sous le nom de *Testudo Daudinii*, présente certaines particularités intéressantes. « De chaque côté de la carapace, note en effet M. Sumeire, il existe une excroissance, un prolongement des plaques écailleuses, formant en quelque sorte deux tasseaux qui permettent à l'animal de s'y reposer, sans que la partie horizontale du plastron puisse être comprimée par le poids du corps, ce qui est digne d'une remarque toute spéciale, soit que ces prolongements soient dus au grand âge de l'animal, ou à son sexe, ou à une anomalie, ou encore constituent une variété ou même une espèce.

« La plaque nucléale est présente, ainsi que la gulaire, qui est double. »

Digitized by Google

Cette tortue extraordinaire dépasse de 80 kilogrammes le poids de cette *Testudo Sumeirei*, originaire de l'île Maurice, actuellement encore vivante dans les casernes de Port-Louis, et dont la description fut donnée pour la première fois en 1892.

Mais ce n'est point seulement en raison de ses dimensions colossales que la tortue dont nous venons de donner la complète description d'après M. Sauzier, à l'obligeance de qui nous



La tortue géante de l'île Maurice : face dorsale.

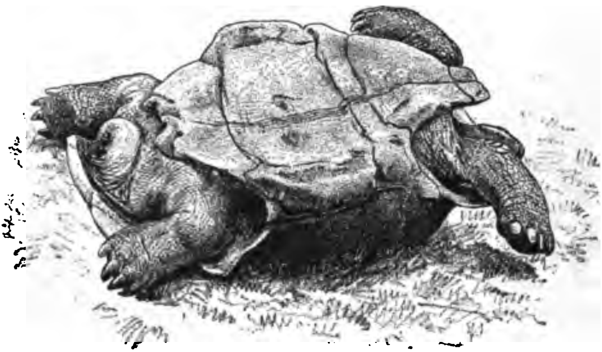
devons les photographies que nous reproduisons, méritait d'être mentionnée.

Il est à noter, en effet, que ces grands chéloniens sont aujourd'hui en voie de disparition rapide, et qu'il est prochain le jour où l'on ne pourra plus rencontrer de spécimens de ces êtres que dans les grandes collections zoologiques.

Et cela est si vrai, qu'en particulier pour la *Testudo Daudinii*, espèce à laquelle appartient la tortue géante signalée par M. Sauzier, des naturalistes autorisés ont, depuis un certain nombre d'années déjà, annoncé sa fin définitive. C'est ainsi que Brehm, dans le chapitre des *Merveilles de la Nature* consacré à ces animaux, écrit en toutes lettres : « La tortue de Daudin paraît être complètement éteinte, car on ne la connaît que par

l'exemplaire qui se trouve au Muséum de Paris et par deux exemplaires étudiés par le docteur Albert Günther. »

L'existence du gigantesque spécimen de *Testudo Daudinii* transporté à Maurice de l'île aux Lubines montre que les indications recueillies naguère par Brehm n'étaient pas tout à fait exactes. Elles l'étaient d'autant moins du reste que, peu de



La tortue géante de l'île Maurice : face ventrale.

temps avant le transport de la tortue géante, existait avec elle dans l'île une autre tortue géante de même espèce et du sexe femelle. Cette dernière a succombé récemment, si bien que, si aujourd'hui l'espèce n'est pas effectivement et définitivement éteinte, du moins l'est-elle virtuellement, à moins qu'on ne découvre un de ces jours, dans un canton inexploré, quelques couples nouveaux de ces intéressants animaux.

Digitized by Google

ANTHROPOLOGIE

Le Pithecanthropus erectus.

La grande majorité des naturalistes, pour ne pas dire la totalité, sont d'accord pour admettre que la série des races humaines et celle des anthropoïdes ont une origine commune.

Cependant cette hypothèse, qui paraît de toutes la plus probable, n'a encore jusqu'ici pu être vérifiée absolument, les preuves matérielles faisant défaut.

Or une découverte récente, faite à Java par M. le Dr Eugène Dubois, médecin militaire hollandais, dans un terrain appartenant au pliocène supérieur ou au quaternaire le plus ancien, vient d'apporter un nouvel argument considérable à la thèse de l'origine commune, en démontrant l'existence à cette époque quaternaire d'un type d'anthropoïde marcheur qui pourrait fort bien avoir été l'ancêtre de toutes les races anthropomorphes à marche bipède et à station verticale qui ont vécu pendant l'époque quaternaire.

En tout cas, de l'examen des débris trouvés par lui, débris consistant en une calotte crânienne, une dent molaire et un fémur entier, M. Eugène Dubois, qui a baptisé l'être dont ils proviennent du nom de *Pithecanthropus erectus*, conclut très nettement qu'ils ont appartenu à un animal intermédiaire entre les grands singes anthropoïdes et l'homme, présentant l'attitude verticale, et étant vraisemblablement le véritable précurseur de l'homme.

L'étude de ces trois seuls ossements pouvait-elle permettre de poser de semblables conclusions ? Telle est la question que M. Manouvrier a examinée savamment et méticuleusement, et cela avec d'autant plus d'attention que, selon lui, le fait pour les trois débris d'avoir été trouvés séparés l'un de l'autre, la dent à 1 mètre et le fémur à 15 mètres du crâne, doit inspirer certaines réserves sur leur commune origine, admise sans con-

Digitized by Google

teste par le Dr Dubois. D'après Mme Clémence Royer, qui dans la *Science française* a soumis à une critique minutieuse cette discussion de M. Manouvrier, les doutes émis à ce sujet par ce savant ne semblent guère justifiés. « Si le squelette n'a pas été trouvé entier, avec tous ses os dans leurs connexions naturelles, dit-elle, c'est que le cadavre a été lacéré par un animal, ou que ses ossements, avant d'être enfouis, ont été ballottés et dispersés par les eaux courantes. Mais, puisque les trois pièces se trouvent à peu de distance, dans le même gisement, au même niveau, si elles n'appartenaient pas au même individu, elles devraient appartenir à des individus contemporains, sans doute de la même espèce. Leur signification ethnique n'en serait que plus concluante. »

Il est à remarquer, en effet, ajoute alors Mme Clémence Royer, « que le fémur est bien humain, tandis que la dent et le crâne sont plutôt d'un grand singe. Il faudrait inventer tout un système d'hypothèses invraisemblables pour expliquer comment un fémur humain serait venu se juxtaposer à un crâne et à une dent de singe dans un terrain où ces trois os se trouvent les seuls représentants de la famille des Primates, parmi d'autres restes d'animaux tout différents. C'est donc un luxe de prudence qui a fait examiner à M. Manouvrier les trois hypothèses attribuant ces trois os soit à un même individu, soit à deux ou même trois individus de trois genres différents.

« Le fait certain, c'est que le fémur ne se distingue pas d'un fémur d'homme. M. Dubois n'y a trouvé que des caractères différentiels négligeables, puisqu'ils se rencontrent fréquemment chez l'homme. Sa longueur permet de conclure à une taille probable de 1 m. 65. C'est à peu près la taille moyenne des Européens. Il s'éloigne par là des fémurs des anthropoïdes, à l'exception du gibbon (*Hylobates*), qui vit dans cette même région des îles de la Sonde et à Java même. Mais le fémur du gibbon est très mince. Pour attribuer le fémur de Java à cette espèce, il faudrait supposer une variété exceptionnellement trapue, se rapprochant des proportions de l'homme, et ayant acquis, sous l'influence de la marche bipède, des caractères complètement humains. Or le gibbon marche à peu près debout, mais en se balançant, et en s'appuyant alternativement de ses deux longs bras sur le sol.

Digitized by Google

« En somme, le fémur de Java, trouvé isolément, eût été sans aucun doute attribué à un homme de taille moyenne. Il présente même certains caractères pathologiques qui ont été retrouvés sur des fémurs humains par M. le Dr Turner.

« Au contraire, la dent de Java est une troisième molaire supérieure, qui tout d'abord paraît avoir appartenu à un grand singe. Seul l'aspect de sa surface triturante, dont les cuspides arrondies sont peu saillantes, la rapproche d'une dent humaine. Mais par son volume, par la direction de sa couronne, par la grosseur et l'écartement considérable de ses racines, elle ne peut être attribuée qu'à un singe. Elle diffère toutefois des dents du gorille, du chimpanzé et de l'orang mâle, mais pourrait avoir appartenu soit à un gibbon, soit à un orang femelle. M. Manouvrier n'a trouvé dans les collections anthropologiques qu'une dent analogue par la couronne. C'est une dent de Néo-Calédonien; mais c'est une troisième molaire inférieure, normalement plus grosse que la supérieure de même rang. En outre, ses racines sont beaucoup moins écartées et moins volumineuses que celles de la dent de Java, qui par là reste unique.

« Quant au crâne du *Pithecanthropus*, il est remarquable par son petit volume, s'il est humain; par son volume énorme, s'il est simien. Ses dimensions dépassent de beaucoup celles de tous les crânes anthropoïdes, mais elles restent inférieures aux dimensions moyennes des crânes de toutes les races humaines connues, éteintes ou vivantes. Sa capacité probable, déduite de ses trois dimensions, serait entre 900 centimètres cubes et 1000 centimètres cubes. Celle des plus grands gorilles ne dépasse pas 600 centimètres cubes, sauf le cas de microcéphalie pathologique; la capacité du crâne humain ne s'abaisse à 1 000 centimètres cubes que chez les nains ou les idiots.

« Tous les crânes de Pygmées africains qu'on a mesurés avaient une capacité supérieure à 1000 centimètres cubes. Vingt-quatre crânes d'hommes australiens, choisis par le Dr Turner comme se rapprochant de la forme du crâne de Java, lui ont donné une capacité moyenne de 1 280 centimètres cubes, et douze crânes féminins une moyenne de 1 106 centimètres cubes. Un seul crâne masculin a donné un minimum de 1 044 centimètres cubes, et trois crânes féminins des capacités de 998 et 930 centimètres cubes.

Digitized by Google

« Dans la race australienne, la capacité du crâne peut donc, exceptionnellement, descendre au-dessous de 1 000 centimètres cubes ; mais ce cas, qui peut se présenter environ une fois sur vingt ou trente, est toujours en relation avec une très petite taille ou avec une intelligence inférieure à la moyenne de la race. Ce sont, même parmi les Australiens, des idiots ou des nains.

« M. W.-H. Flower a également trouvé un crâne de Weddah (Ceylan) et un crâne Andaman ayant des capacités de 960 et 1 040 centimètres cubes ; mais tous deux sont féminins, et la race andamène et celle des Weddahs sont parmi les plus petites de toutes les races humaines.

« Le crâne de Java ne peut, en aucun cas, être celui d'une femme ; et si le fémur trouvé avec lui appartient au même individu, cet individu avait la taille moyenne des Européens. Le développement en visière des bosses sourcilières, proéminentes avec excès, la fuite rapide du front, la faible hauteur de sa voûte, le renflement occipito-pariétal, qui rappelle les crêtes simiennes, sont autant de caractères de bestialité qui excluent soit le sexe féminin, soit une petite taille d'homme ; ils indiquent, au contraire, un animal fortement musclé, n'ayant rien ni d'un nain ni d'un microcéphale ; mais ils sont incompatibles même avec une intelligence moyenne de sauvage. L'individu qui possédait un pareil crâne ne peut avoir été qu'un singe de même valeur psychique que l'orang ou le chimpanzé. Si le fémur trouvé avec lui appartient au même individu, cet individu était un très grand singe à marche bipède, à station verticale. En tout cas, la dent qui l'accompagnait eût été parfaitement à sa place dans sa mâchoire. Les caractères intermédiaires du *Pithecanthropus* de Java sont rendus évidents par les jugements contradictoires dont il a été l'objet de la part des anthropologistes. En Angleterre, les professeurs Cunningham et W. Turner le considèrent comme humain ; telle est aussi l'opinion de M. Rudolph Martin de Zurich. En Allemagne, au contraire, les professeurs Virause, Virchow, Luschan et Waldeyer penchent à en faire un anthropoïde.

« Quant à la supposition d'une exception pathologique, d'un robuste crétin, comme on en trouve même chez nos races supérieures, elle doit être écartée. D'après M. Manouvrier, qui la

Digitized by Google

discute, la probabilité d'un tel cas ne serait pas de 1 sur 50000. D'ailleurs tous les cas nettement pathologiques de l'encéphale laissent des traces sur les os crâniens, telles que des déformations, des déplacements, des soudures prématurées, etc. Rien de semblable sur le crâne de Java. Son développement est normalement celui d'un crâne de type inférieur. Les seules traces pathologiques observées sur les ossements de Java se trouvent sur le fémur. Le sujet peut avoir été atteint d'ossifications tendineuses des muscles des jambes, qui, rendant sa marche difficile, ont pu le faire tomber sous la dent du fauve qui n'a laissé de son squelette que les os trop durs pour être rongés, c'est-à-dire justement la calotte du crâne, les dents, et les gros os des membres restés ainsi épars à la surface du sol sur les berges d'une rivière.

« Le crâne du *Pithecanthropus* de Java se distingue du fameux crâne de Neanderthal en ce qu'il est absolument plus petit et moins allongé relativement à sa largeur. Son indice céphalique est donc plus élevé. Il est plus brachycéphale.

« Il faut observer que Java est située dans l'aire géographique de la petite race des Négritos si franchement brachycéphales, qui s'étend des îles Andaman aux Philippines, et compte des représentants dans les montagnes du centre de l'Inde, à Ceylan, dans la presqu'île de Malacca, dans les îles de la Sonde et au nord de l'Australie.

« Seulement, nulle part, sauf peut-être chez de rares montagnards de l'Inde et chez les Australiens les plus inférieurs, on n'observe cette visière sourcilière et ces crêtes osseuses qui rapprochent si étonnamment le crâne de Java de celui des grands anthropoïdes. Par ce développement tout simien des crêtes sus-mastoïdiennes et occipito-pariétales, si remarquable chez les grands singes, surtout chez le gorille, et qui indique un développement des muscles de la nuque postérieur à l'arrêt de développement de l'encéphale, si le crâne de Java ne s'éloigne pas autant du type humain que les crânes des grands anthropoïdes adultes, il s'en éloigne autant que les crânes des jeunes gibbons à dentition encore incomplète.

« Sur aucun crâne humain, M. Manouvrier n'a pu retrouver, au même degré, ces caractères qui placent le crâne de Java au-dessous de tous les crânes humains connus jusqu'ici, y com-

Digitized by Google

pris celui de Neanderthal, mais au-dessus de tous ceux des anthropoïdes. Il a constaté l'absence de ces caractères sur tous les crânes humains comparables avec lui par leur petite capacité. »

Depuis cette première et sagace étude dont nous venons d'emprunter à Mme Clémence Royer la substantielle et lumineuse analyse, M. Manouvrier, ayant eu l'heureuse fortune, grâce à l'obligeance de M. Dubois, de pouvoir étudier directement les précieux débris recueillis à Java, a du reste été conduit à modifier quelque peu ses conclusions premières dans le sens de l'hypothèse posée dès l'abord par M. Dubois, c'est-à-dire qu'il a été amené à considérer les débris recueillis comme provenant vraisemblablement d'un véritable ancêtre de l'homme actuel — comme qui dirait un oncle à la mode de Java. Cependant M. Manouvrier a constaté que le fémur, qui est presque humain, n'en présente pas moins certaine particularité bien marquée et qui ne se rencontre jamais ni chez l'homme, ni chez nos singes anthropoïdes. Ce fémur est, en effet, plus arrondi dans la région poplitée, et arrondi d'une façon toute spéciale, si bien qu'il devient impossible d'admettre, comme l'hypothèse en avait été émise, qu'il pourrait provenir d'un gibbon de grande taille.

Ce caractère du fémur, qui est bien un fémur de bipède, joint aux particularités présentées par le crâne et la dent recueillis par M. Dubois, apporte un appoint si considérable en faveur de son hypothèse, que M. Manouvrier, qui ne l'avait admise que comme possible, la considère aujourd'hui comme étant la plus probable.

C'est là un point du plus haut intérêt scientifique, sur lequel, sans nul doute, des découvertes ultérieures nous fixeront quelque jour d'une définitive manière.

L'homme quaternaire dans les Pyrénées.

Dans le département de l'Ariége, sur le territoire de la commune de Cazaret, près Saint-Girons, à une altitude un peu supérieure à 900 mètres, existe une grotte connue sous le nom de

Digitized by Google

l'*Estelas*, grotte dont l'exploration a fourni des débris abondants de marmotte, de cheval, de cerf élaphe, d'un bovidé de grande taille, de l'*Ursus arctos*, et des os entiers des membres d'un autre ours qui, à en juger par ses dimensions énormes, n'est autre que l'*Ursus spelæus*.

Au cours de ces recherches, accomplies par MM. Louis Roule et Félix Regnault au milieu de l'argile renfermant les ossements du grand ours, fut découvert un maxillaire inférieur humain présentant certaines particularités intéressantes.

Cette mâchoire, qui semble provenir d'un enfant d'une dizaine d'années environ, se signale par certains caractères manifestes d'infériorité, en même temps que par des qualités de force, de puissance, d'étendue des insertions musculaires, remarquables pour un sujet aussi jeune.

Le corps du maxillaire est épais et bas, la branche montante courte et large, l'insertion mylo-hyoïdienne forte, et il porte en avant sur sa ligne médiane une courte saillie mentonnière, peu prononcée, de faible surface, aux contours bien arrêtés. Cette apophyse surbaissée, notent MM. Roule et Regnault, donne au menton un profil d'une faible avancée, et seulement au-dessus du bord inférieur.

En somme, de ces caractères relevés et de la comparaison du maxillaire de l'Estelas aux autres débris humains connus de la même époque, il apparaît qu'au temps où le grand ours des cavernes, aujourd'hui disparu, habitait nos pays, vivait également dans nos contrées une race humaine de taille normale, à la mâchoire inférieure basse et puissante, privée de menton, ou n'en ayant qu'un petit chez les jeunes; à cause de l'étendue des insertions musculaires de cette mâchoire, qui dénote l'existence de volumineux muscles mentonniers, et de l'absence ou de la petitesse de la saillie mentonnière, cette région antérieure et supérieure de la tête devait être fuyante, et venir largement se raccorder au cou.

Digitized by Google

SCIENCES BIOLOGIQUES

PHYSIOLOGIE

Régénération d'éléments nerveux du cerveau.

Grâce à M. Alix-N. Vitzou, de Bucarest, la question de savoir si les cellules et les fibres nerveuses des centres nerveux sont susceptibles de se régénérer à la suite de leur destruction est aujourd'hui définitivement tranchée par l'affirmative.

Cet habile physiologiste a en effet constaté la présence de cellules et de fibres nerveuses dans la substance de néoformation chez un singe qu'il avait rendu aveugle deux ans et deux mois auparavant par l'ablation complète des lobes occipitaux, et cette reconstitution des éléments nerveux a été accompagnée de la régénération du sens de la vue.

Voici du reste, d'après M. Vitzou lui-même, les circonstances précises de cette importante expérience :

« Répétant l'expérience de l'ablation totale des deux lobes occipitaux sur un singe, le 19 février 1893, j'ai eu l'occasion de remarquer que l'animal commençait, vers le quatrième mois, à apercevoir les personnes et les objets, mais avec beaucoup de difficulté. Dans l'espace de deux ans et deux mois, la perception des objets s'est beaucoup améliorée. Le singe devenait capable d'éviter les obstacles, ce qu'il ne pouvait pas faire les premiers mois qui ont suivi l'opération.

Le 24 avril 1895, je répète l'opération, et, après avoir dénudé le crâne, je trouve les orifices de trépanation, agrandis lors de la première expérience, fermés par une couche fibreuse conjonctive assez résistante. J'enlève avec soin la couche fibreuse, et, à mon grand étonnement et à celui des assistants qui m'entouraient, je trouve tout l'espace, qui était occupé auparavant par les lobes occipitaux, rempli

Digitized by Google

complètement par une masse de substance nouvellement formée.

Il était donc extrêmement intéressant de connaître la nature de cette substance de néoformation.

A cet effet, en examinant différentes parcelles prises du centre des orifices de trépanation et des parties les plus postérieures de la masse nouvellement formée, employant soit la méthode rapide de Golgi et Ramon y Cajal, soit la méthode de la double coloration avec l'hématoxyline d'Erlich et l'éosine en solution aqueuse, j'ai trouvé, avec M. N. Moissescu, le chef des travaux de mon Institut, la présence des cellules nerveuses pyramidales et de fibres nerveuses. Le tissu neurologique était en très grande quantité et les cellules nerveuses moins nombreuses que dans les lobes occipitaux de l'adulte; cependant leur existence dans la masse de néoformation est constante.

Il convient de mentionner qu'après cette seconde opération effectuée par M. Vitzou, le singe, une seconde fois, perdit la vue dans les deux yeux. La cécité, cette fois encore, n'a été que temporaire. Trois mois et demi plus tard, en effet, l'animal a commencé à donner des signes annonçant la réapparition de ses facultés visuelles.

De cette double observation, particulièrement remarquable, ressort donc la démonstration de ce fait singulièrement suggestif, qu'il est possible au tissu nerveux du cerveau de se régénérer, pourvu que la nutrition active soit maintenue dans le reste de l'organe.

*

La survie des muscles.

Parmi les signes caractéristiques de la mort, un seul est absolument certain : la décomposition ou désagrégation des matières composant les cellules et leur transformation en d'autres éléments. Les autres — cessation de divers mouvements nécessaires à la conservation de l'organisme, rigidité des muscles, etc. — n'ont qu'une valeur approximative et secondaire.

On sait que la vitalité des cellules est attestée par leur contractilité. Un phénomène plus intime, moins apparent, pourrait-il nous renseigner plus sûrement sur la vie ou la mort des

Digitized by Google

cellules? Tel a été le but des recherches de M. Tissot, qui, pour arriver à l'exacte solution du problème, a étudié, dans une série d'expériences très minutieuses et fort bien conduites, la respiration des cellules et la diminution de cette respiration à mesure que les phénomènes vitaux font place à la mort.

En recherchant quelle quantité d'oxygène absorbe le muscle qui, séparé d'un organisme, perd peu à peu ses propriétés vitales, et quelle quantité il en restitue sous forme d'acide carbonique, M. Tissot est arrivé à cette conclusion que, tandis qu'un muscle vivant absorbe vingt parties d'oxygène, un muscle mort n'en absorbe plus qu'une. Ainsi, le muscle plongé dans l'oxygène, baignant, pour ainsi dire, dans un fluide vital qui aide à sa survie, absorbe l'oxygène tant que dure cette survie. Pour éviter la putréfaction, qui est une des plus grosses causes d'erreur dans ces sortes d'expériences, M. Tissot, mettant en pratique la méthode aseptique, a plongé des muscles dans l'hydrogène, les préservant ainsi de la fermentation putride, et il a pu faire la contre-épreuve des résultats primitivement obtenus.

On peut donc dire, avec lui, que l'absorption de l'oxygène et l'expiration de l'acide carbonique sont les caractères fondamentaux de la vie, qui ne cesse qu'au moment où s'est arrêté cet échange entre la cellule et son milieu.

Stimulation périphérique et concentration du sang.

A maintes reprises, depuis cinq années, l'on a constaté que lorsque, chez un malade manifestement anémique, on vient à pratiquer une injection de sérum artificiel, au bout de quelques minutes il est possible de constater une diminution des signes extérieurs de l'anémie, et, mieux encore, une augmentation considérable, variant du simple au double, dans le nombre des hématies, ainsi qu'un accroissement de la substance colorante du sang.

Les injections sous-cutanées de tout liquide non toxique produiraient, dit-on, les mêmes résultats.

Digitized by Google

La douche froide, les frictions sèches, le massage, l'étincelle statique et, d'une façon générale, toutes les stimulations portant sur une grande surface sensible déterminent, sur les sujets anémiés, un phénomène en tout semblable. L'ascension des montagnes, l'air vif des hauts plateaux, agissent de la même façon.

Il n'est pas impossible que, sous l'influence de la stimulation immédiate imprimée au système nerveux central par l'injection hypodermique, l'appareil vasculaire tout entier réagisse, comme en témoigne l'élévation de la tension artérielle : la tunique musculaire des vaisseaux se contracte, la capacité totale du système circulatoire diminue; les parties liquides du sang, fortement comprimées, s'échauffent dans les tissus périvasculaires, et les globules rouges, baignant dans une quantité de liquide beaucoup moindre, apparaissent beaucoup plus nombreux dans un espace donné.

Il s'ensuivrait donc que l'hypoglobie n'est souvent qu'apparente, et qu'un très grand nombre d'anémies, toutes les anémies peut-être, ne sont en réalité que des hydrémies consécutives à une sorte de *parésie*, de *neurasthénie vasculaire*.

Influence des toxines sur la descendance.

Le problème de la descendance comporte un certain nombre de facteurs encore mal déterminés et dont cependant l'influence est incontestablement très considérable.

Depuis longtemps, M. Charrin a entrepris d'élucider certains points de cette question si complexe, entre autres ceux qui ont trait à l'action que peut avoir sur la descendance l'imprégnation de l'économie des ascendants par des produits microbiens.

De premières expériences déjà anciennes avaient montré à M. Charrin que les rejetons d'animaux dont les parents ont été, à un moment donné de leur existence, notamment dans la dernière période de la gestation, imprégnés de produits bactériens,

Digitized by Google

présentent une croissance lente et pénible. La taille de ces êtres et leur poids demeurent inférieurs parfois de plus d'un tiers à la normale, et certaines parties de leur squelette présentent des malformations caractéristiques.

Mais ce qui est vrai pour les animaux, l'est aussi pour les êtres humains; M. Charrin, à cet égard, a relevé à la Maternité de Paris quelques observations particulièrement intéressantes et qu'il est utile de mentionner.

Observation I. — Enfant C., né le 20 mars 1895, d'une mère ayant eu à la fin de la grossesse un vaste phlegmon streptococcique du cou.

A deux semaines, cet enfant pesait 2 500 grammes; à sept semaines, 2 700 grammes; il n'avait acquis, tout en prenant le sein assez régulièrement, que 5 grammes par jour. Or un nouveau-né bien portant, dépourvu d'antécédents maternels, allaité par la même nourrice, a augmenté en 24 heures de 29 grammes, chiffre retrouvé pour cinq sujets normaux.

Observation II. — Enfant dont la mère a eu une pneumonie cinq jours avant l'accouchement, qui s'est fait à terme.

A quinze jours, son poids marque 2 902; à un mois 3 100; à deux mois 3 220; il a pris à peine 8 grammes par jour.

Observation III. — Le fils d'une tuberculeuse, n'offrant personnellement aucune localisation, en sept semaines a augmenté de 12 grammes quotidiennement.

Observation IV. — Un nouveau-né, dont la mère a eu la scarlatine pendant le dernier mois de la grossesse, a pris 16 grammes par 24 heures.

Chez ces êtres issus de parents plus ou moins contaminés, la croissance se fait mal et la nutrition est plus ou moins troublée.

Mais ce n'est pas tout. L'influence des toxines sur les êtres générateurs se manifeste encore d'autre manière.

En certains cas, les toxines provoquent la stérilité, rendent les individus inaptes à reproduire; d'autres fois, elles amènent des avortements, ou sont cause que les rejetons naissent morts ou succombent dès les premiers jours, et que, quand ils vivent, leur taille demeure inférieure à la normale. Enfin, M. Charrin, dans de récentes expériences poursuivies en collaboration avec M. Gley, a constaté que les toxines injectées aux animaux générateurs déterminent parfois la formation de véritables monstres.

C'est ainsi qu'en unissant à des lapins mâles qui avaient reçu

Digitized by Google

des doses progressives de toxines pyocyaniques, des femelles saines, les deux expérimentateurs obtinrent des produits qui se sont parfaitement développés, mais qui présentent des malformations considérables : ainsi, les oreilles sont rudimentaires, mesurant au maximum deux centimètres de hauteur, avec des extrémités supérieures irrégulières et découpées par des échancrures plus ou moins profondes; un des membres postérieurs est difforme, beaucoup plus court que le membre opposé, parfaitement constitué, le pied et l'avant-pied faisant à peu près complètement défaut, et la jambe se terminant par une sorte de moignon muni d'un squelette rudimentaire, recouvert de parties molles légèrement ulcérées.

Ces résultats permettent donc bien d'affirmer que l'imprégnation des ascendants par un virus est susceptible de causer, chez les descendants, des difformités plus ou moins marquées; ils semblent donc justifier l'opinion de ceux qui pensent que les maladies des parents, en particulier la syphilis dans l'espèce humaine, peuvent amener l'apparition, chez les enfants, de malformations variées.

Influence de l'électricité sur l'évolution de l'embryon de la poule.

Depuis assez longtemps, les recherches de tératogénie expérimentale avaient établi que certaines causes perturbatrices de l'évolution normale des œufs de poule pouvaient exercer leur influence avant la mise en incubation, et, par suite, antérieurement à l'évolution. C'est ce qui arrive lorsque, avant de le faire couver, on soumet un œuf à l'action de vapeurs toxiques, par exemple, ou qu'on injecte dans son albumine une solution de produits toxiques.

Alors, en effet, en se développant, le germe donne naissance à un être anormal et monstrueux.

Il était intéressant de savoir si l'électricité exercerait sur l'évolution de l'embryon une action analogue.

Digitized by Google

A cet effet, M. Camille Dareste, en collaboration avec M. le Dr Broca, a entrepris les expériences suivantes :

1° Des œufs furent placés, durant une heure, dans un solénoïde de Tesla, parcouru par une décharge de condensateur d'environ 500 000 périodes par seconde.

2° Des œufs furent soumis à l'action d'étincelles produites par une machine Bonetty munie de ses condensateurs et donnant des étincelles de 0m,12.

3° Des œufs furent soumis, enfin, à l'action d'étincelles d'induction produites par la bobine de Ruhmkorff.

Le passage des étincelles au travers des œufs fut poursuivi durant un laps de temps variant d'une à trois minutes.

Aussitôt après l'électrisation, les œufs étaient introduits dans une couveuse; on les ouvrait au bout de quatre ou de huit jours.

Il ne paraît pas que le courant des solénoïdes ait affecté le moins du monde les œufs soumis à son action.

En revanche, il n'en fut point de même de ceux soumis à l'action des étincelles de la machine Bonetty ou de la bobine de Ruhmkorff.

Cette fois, en effet, à l'exception de quelques rares œufs dont le développement resta normal, on constata des anomalies diverses plus ou moins graves et en rapport avec l'intensité de l'action tératogénique.

Ces expériences de MM. Dareste et Broca démontrent donc que si le germe n'est pas atteint dans sa constitution matérielle par des actions électriques capables de provoquer la mort d'animaux adultes d'un certain volume, du moins il se trouve influencé de la même manière que par les autres causes perturbatrices connues.

✱

Les étincelles statiques et la température.

Jusqu'ici, sur la foi de Duchenne de Boulogne, le seul praticien qui se soit jamais préoccupé de soumettre la question à des recherches sérieuses, on admettait généralement que les étincelles d'électricité statique, jaillissant directement sur la peau,

Digitized by Google

provoquaient un léger abaissement de température, accompagné d'une décoloration graduelle de la peau dans un rayon de 2 à 3 centimètres, décoloration arrivant en moins de quelques secondes au blanc mat.

M. Bordier (de Lyon) a repris l'étude de cette question, sur laquelle vraiment on manquait par trop de renseignements. Ses expériences, du reste, ont montré le bien fondé de ses recherches.

Contrairement, en effet, à l'indication donnée jadis par Duchenne, le passage des étincelles a pour résultat, non pas de refroidir, mais bien de provoquer une élévation de la température, élévation qui se produit lentement et n'atteint son maximum que plusieurs minutes, 6 ou 7, après l'arrêt de la machine.

M. Bordier a constaté que l'accroissement de température, accroissement qui peut atteindre plus d'un degré et demi, est plus considérable avec les étincelles positives qu'avec les négatives.

De même que Duchenne, M. Bordier a encore remarqué que les téguments, au début de l'expérience, présentent de la pâleur; mais cette pâleur ne dure pas, et est bien vite remplacée par de la rougeur; de plus, quand les étincelles ont duré quelques minutes aux mêmes points, on voit apparaître, plusieurs heures après, une phlyctène pleine de sérosité, qui est très probablement le résultat d'une brûlure superficielle de la peau.

En résumé, dit M. Bordier, les variations thermométriques observées sont évidemment dues à des phénomènes vaso-moteurs, et, par conséquent, à des actions d'ordre biologique.

Ces actions vaso-motrices produites par les étincelles permettent du reste de comprendre le mécanisme des résultats favorables obtenus dans le traitement par l'électricité statique de certaines névrites et névralgies.

*

L'analyse scientifique des mouvements humains.

Grâce aux appareils enregistreurs délicats qui ont été combinés, on a pu faire, en ces derniers temps, une véritable

Digitized by Google

analyse scientifique des mouvements humains, en conserver la trace, et établir sur des faits observés des considérations physiologiques et même psychologiques d'une réelle valeur. C'est dans cet ordre d'idées que M. William R. Jack, se servant d'un appareil imaginé par le professeur Mac Kendrick, a fait récemment une fort intéressante communication à la Société royale de Londres. On en lira certainement avec curiosité le résumé publié par la *Revue générale des sciences pures et appliquées* de M. L. Olivier. M. William R. Jack s'est proposé de déterminer quelle est la plus grande rapidité que peuvent atteindre les mouvements volontaires humains, et dans quelle mesure cette rapidité peut être affectée par l'éducation ou par l'âge. C'est par les doigts des sujets, dont le mouvement est si expressif et si caractéristique, que ce savant a commencé.

Les mouvements qu'il a étudiés ont été les suivants : 1° la contraction simple d'un seul doigt; 2° la contraction simple des doigts se contractant simultanément; 3° les mouvements de l écriture. Les expériences ont porté sur 25 personnes, dont deux constituaient des cas pathologiques. Les sujets normaux comprenaient : 5 personnes qui avaient reçu une éducation manuelle spéciale (musiciens), 9 qui avaient reçu une éducation manuelle moyenne (gens cultivés), et 9 une éducation manuelle inférieure (ouvriers habitués seulement à de gros ouvrages). Les vitesses données ne représentent pas les vitesses réelles des mouvements, mais, les conditions expérimentales étant les mêmes pour tous les sujets, ces vitesses peuvent être utilement comparées entre elles.

Voici quelques-uns des résultats obtenus :

En ce qui concerne les mouvements combinés des doigts, les musiciens étant laissés de côté pour ce cas particulier, on observe ceci :

1° Chez les gens d'une éducation manuelle inférieure, la vitesse est égale pour les deux mains; 2° chez les gens d'une éducation manuelle moyenne, la vitesse est plus grande pour la main droite; l'auteur, dont les deux mains ont été également exercées, a la même vitesse avec les deux mains; 3° la vitesse est plus grande pour la main droite chez les gens d'éducation manuelle moyenne que chez ceux d'éducation manuelle inférieure. La vitesse de la main gauche est la même pour les gens des deux catégories.

Digitized by Google

Pour la contraction isolée d'un seul doigt, il y a des particularités intéressantes :

1° La vitesse des deux premiers doigts est à peu près égale et supérieure à celle des troisième et quatrième doigts, qui ont, eux aussi, une vitesse presque égale; 2° la vitesse de chaque doigt est pratiquement identique aux deux mains; 3° la vitesse des mouvements des doigts n'est pas modifiée d'une façon appréciable par l'éducation; 4° la vitesse des mouvements de flexion est, en moyenne, un peu plus grande que celle des mouvements d'extension; mais, dans deux cas sur les huit qui ont été examinés, ces deux vitesses étaient identiques; 5° la vitesse des mouvements isolés des doigts est plus grande que celle de leurs mouvements combinés.

Les mouvements de l'écriture sont très caractéristiques : 1° la vitesse moyenne est pratiquement la même chez les musiciens et chez les gens qui ont reçu une éducation manuelle moyenne; 2° la vitesse des ouvriers est beaucoup moindre que celle des gens des deux autres classes; 3° la vitesse est toujours très inférieure à celle des mouvements combinés des doigts; 4° les parties courbes des lettres et des figures sont tracées plus lentement que les parties rectilignes, et la rapidité avec laquelle une courbe est tracée varie à peu près comme le rayon de courbure. L'influence de l'éducation est donc maxima sur les mouvements de l'écriture, minima sur les mouvements isolés des doigts. La rapidité des mouvements diminue et la différence entre les diverses classes de sujets s'accroît à mesure qu il s'agit de mouvements plus complexes.

L'influence de l'âge est, comme on pouvait s'y attendre, très importante : 1° la rapidité des mouvements de l'écriture diminue à mesure qu'on s'approche de la vieillesse; 2° elle est maxima de 20 à 29 ans et décroît avec chaque décade à partir de ce moment; 3° ce ralentissement est plus marqué chez les hommes qui n'ont pas d'éducation de la main. L'influence de l'âge est beaucoup moins marquée sur les deux autres classes de mouvements. Les résultats fournis par les deux cas pathologiques (H. 41 ans, sclérose latérale; H. 50 ans, tremblement des mains consécutif à une maladie chronique) ont été tout à fait semblables.

Dans d'autres recherches, M. W.-R. Jack a appliqué à l'étude

Digitized by Google

des phénomènes de fatigue un nouvel instrument de son invention. Il consiste en une longue barre d'acier, fixée solidement dans un tenon de fer et portant à son extrémité, attachée par un crampon, une plaque de verre fumé de 6 pouces carrés. Elle est mise en mouvement par un électro-aimant, par lequel passe le courant d'une batterie d'accumulateurs, et fait par seconde 54 vibrations doubles. On adapte un ergographe de Mosso à l'instrument, dont la partie enregistrante peut lentement glisser sur des rails de dessous le levier enregistreur, qui inscrit les mouvements du doigt chargé. Une série de contractions et de relâchements, partagés par les oscillations de la barre en 1/54 de seconde, est ainsi enregistrée sur chaque plaque. Quatre sujets normaux et deux sujets pathologiques ont été étudiés; des séries de tracés ont été étudiées avec des poids de 1/2 kilo, 1 kilo et 2 kilos. Il en résulte que la fatigue diminue à la fois l'intensité et la rapidité des contractions. Cette diminution est graduelle et uniforme avec de petits poids; avec des poids plus considérables, elle se produit plus vite et ne suit pas une progression régulière.

Le pouvoir absorbant de la vessie.

On admet généralement que la vessie constitue pour les substances toxiques et médicamenteuses introduites à son intérieur un récipient imperméable, à moins que son épithélium ne soit altéré. Cependant certains observateurs affirmaient, d'après des expériences entreprises sur des animaux, que la vessie saine pouvait pareillement se laisser pénétrer.

Afin de trancher définitivement la question, MM. A. Pousson et C. Sigalas entreprirent des expériences directement sur l'homme. Leur méthode consista à injecter dans la vessie des sujets choisis une solution d'un sel de lithium, dont ils recherchèrent ensuite la présence dans le sang et dans la salive, présence facile à caractériser sûrement à l'aide de l'analyse spectrale.

Digitized by Google

Leurs expériences, très concluantes, ont démontré :

1° Que l'épithélium vésical sain est imperméable;

2° Que l'absorption a lieu cependant lorsque le sujet, quoique ayant la vessie saine, éprouve le besoin d'uriner, l'urine baignant alors la portion prostatique de l'urèthre par laquelle se fait l'absorption du produit.

La perception des couleurs.

Les études des physiciens sur la nature de la lumière nous ont appris que celle-ci avait pour cause première un état vibratoire des molécules constitutives des corps.

Pour nos organes, les sensations lumineuses sont perçues quand ces vibrations moléculaires sont au minimum de 450 trillions et au maximum de 780 trillions par seconde.

Au chiffre inférieur correspond la sensation du rouge, au supérieur celle du violet; en d'autres termes, et par analogie avec le son, on peut appeler le rouge la couleur la plus grave, et le violet la couleur la plus aiguë du spectre lumineux.

Comment expliquer ce fait extrêmement curieux que notre œil sait analyser et mesurer les quantités de vibrations caractérisant justement chacune des nuances de l'échelle des couleurs?

Th. Young et, plus tard, Helmholtz proposèrent une explication qui fut admise, à défaut d'autre, jusqu'en ces derniers temps. D'après ces savants, en effet, chacune des terminaisons du nerf optique aboutissant à l'un des cônes de la rétine était constituée de trois fibrilles de sensibilité différente. La première était excitable surtout par le rouge, la seconde par le vert et la troisième par le violet. On conçoit dès lors comment, suivant la nature de la lumière arrivant à l'œil, l'impression transmise au cerveau par cet organe se trouve correspondre à telle ou telle sensation colorée.

L'explication, pour ingénieuse qu'elle fût, ne répondait vraiment pas d'une façon suffisante aux diverses données du problème à résoudre.

Digitized by Google

La théorie suivante que présente M. Darzens semble être mieux d'accord avec les progrès de l'optique et de la physiologie.

Les impressions lumineuses recueillies dans la couche sensible de l'œil sont enregistrées par des éléments nerveux de deux espèces : les bâtonnets, que constituent des fibrilles cylindriques parallèles entre elles, et les cônes, qui sont formés de fibrilles encore parallèles, mais de longueurs inégales.

Ces différences entre les deux sortes d'éléments nerveux une fois constatées, il devient facile de déterminer le mécanisme de la perception des couleurs.

Considérons un rayon lumineux quelconque venant frapper la rétine. Ce rayon pénètre dans cette membrane et, après en avoir traversé les différentes assises, rencontre normalement la couche pigmentaire. Mais là, note M. Darzens, il se réfléchit et vient alors interférer avec le rayon incident.

D'où cette conséquence, qu'il doit se produire en avant de la couche pigmentaire et dans l'épaisseur même de la rétine « un système d'ondes stationnaires » distantes d'une demi-longueur d'onde.

De plus, « il est probable que ces ondes stationnaires ne doivent exister que sur une faible épaisseur, à cause de l'absorption par le milieu qui constitue la rétine ».

Voyons à présent comment ces ondes stationnaires, qui sont justement celles venant exciter les terminaisons nerveuses du nerf optique, vont se comporter respectivement vis-à-vis des cônes et des bâtonnets.

Pour ceux-ci, dont la constitution est la même dans toute leur étendue, on voit de suite que toutes les ondes stationnaires les exciteront pareillement, et cela quel que soit leur niveau dans l'épaisseur de la rétine, c'est-à-dire quelle que soit la longueur d'onde du rayon lumineux leur ayant donné naissance. Les bâtonnets, par suite, semblent destinés à enregistrer la notion de lumière sans avoir à s'occuper de la qualité de cette lumière.

Avec les cônes, c'est autre chose. En raison même de leur forme géométrique, ceux-ci résultent de l'association de fibrilles d'inégales longueurs. La conséquence directe de cette particularité est qu'ils inscriront des excitations différentes suivant le lieu où ils seront rencontrés par les ondes stationnaires, et cela

Digitized by Google

justement parce que le nombre des fibrilles les comp
n'est point le même aux différents niveaux.

Mais on sait que les rayons lumineux de couleurs diffé
se caractérisent justement par leurs longueurs d'onde.
donc que les cônes sont plus spécialement chargés de ré
les notions correspondant à la couleur de la lumière.

L'examen histologique de la rétine de l'œil des divers an
vient confirmer cette présomption.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que les physiologistes ont co
que nous ne percevons bien les couleurs que par la portio
trale de notre rétine (tache jaune); or c'est justement
région qui est le siège d'élection des cônes, les bâtonn
trouvant plus spécialement distribués dans la partie pé
rique de la rétine où s'enregistre surtout la sensation de lu

De même, les animaux nocturnes, qui ne distinguent p
couleurs, ont une rétine dépourvue de cônes, tandis q
derniers organes se retrouvent au contraire en abondanc
les animaux diurnes qui vivent d'ordinaire de proies c
(les oiseaux insectivores, par exemple).

En somme, le grand intérêt de la théorie nouvelle pr
par M. Darzens est « qu'elle ramène la perception des co
à l'appréciation d'une longueur (la longueur d'onde) qui e
grandeur d'ordre comparable aux dimensions des élément
tomiques de la rétine ».

Cependant, bien que beaucoup plus rationnelle que c
Young-Helmholtz, cette théorie de M. Darzens n'est
qu'une hypothèse. Aussi croyons-nous utile d'en rapp
d'autres théories récentes, sans d'ailleurs donner la préf
à l'une plutôt qu'à l'autre.

La théorie de M. Darzens apparente la perception des co
avec la photographie directe des couleurs par le proc
M. G. Lippmann. Moser avait déjà, vers l'an 1847, compa
tion de la lumière sur la rétine à son action sur les p
photographiques; un élève de Donders, Talma, fit la
remarque, ainsi que Hering; mais aucun ne put trouver
rétine une substance impressionnable par la lumière;
bornèrent donc à de simples conjectures.

Ce ne fut qu'en 1876 que Boll découvrit dans la rétin
grenouille une matière colorante rouge, se décoloran

Digitized by Google

lumière, et reprenant à l'obscurité sa couleur primitive, et qui reçut le nom de pourpre rétinien ou d'érythropsine. Kühne put isoler cette substance en la dissolvant dans une solution alcoolique de fiel de bœuf; il constata que la solution, transparente dans l'obscurité, passait successivement au rouge et au jaune, pour se décolorer ensuite sous l'influence de la lumière. L'expérience suivante, aisée à répéter, lui montra que ce pourpre rétinien se comportait sur l'être vivant comme sa solution :

On extirpe, dans une chambre noire, ou mieux éclairée à la lumière jaune de l'alcool salé, l'œil d'un lapin ou d'une grenouille préalablement conservé un certain temps à l'obscurité, puis on le fixe, la pupille en haut, au fond d'une boîte cylindrique dont le couvercle est un verre dépoli sur lequel on a collé des découpures en papier noir figurant un dessin quelconque. On porte l'appareil à la lumière, où on l'expose de 7 à 8 minutes, selon l'éclairage. L'œil est alors porté dans la chambre noire, où on l'ouvre sous l'eau salée, afin d'apercevoir la rétine; un passage dans un bain d'alun à 4 pour 100 permet de fixer l'*optogramme* ainsi obtenu, véritable photographie du dessin reproduite sur la rétine.

Jusqu'à présent on n'avait pas attaché grande importance à ces propriétés du pourpre rétinien; c'est à peine si on lui donnait un rôle dans la perception des sensations purement lumineuses.

Or trois savants viennent de publier des travaux attribuant à l'érythropsine un grand rôle dans la perception des couleurs. Voici le résumé de leurs recherches :

Ebbinghaüs, de Hambourg, adoptant la théorie de Hering, d'après laquelle il existerait sur la rétine trois éléments distincts, donnant lieu chacun à des sensations complémentaires (blanc-noir, rouge-vert, jaune-bleu) selon les cas, admet que le pourpre rétinien correspond à la perception donnant la sensation jaune-bleu; il suppose en outre l'existence d'une substance, absente chez les daltoniens, qui correspondrait à la sensation rouge-vert.

Kœnig, de Berlin, part de la théorie de Young-Helmholtz, d'après laquelle la perception d'une couleur complexe provient de la superposition de trois perceptions élémentaires, qui sont le rouge, le vert et le bleu pour Kœnig, le violet pour Helmholtz.

Pour lui, le pourpre rétinien correspond aux sensations pure-

Digitized by Google

ment lumineuses, le jaune rétinien (modification du pourpre sous l'influence d'une faible lumière) à la perception du bleu, couleur que le jaune rétinien absorbe le plus fortement; il existerait deux autres substances, inconnues, correspondant respectivement à la perception du rouge et du vert.

Parinaud, de Paris, semble ne donner un rôle au pourpre rétinien que dans la sensation purement lumineuse; mais il donne un rôle assez grand aux phénomènes de fluorescence, accompagnés d'une mise en liberté d'énergie, que présente le pourpre rétinien sous l'influence de la lumière.

On le voit, ces diverses théories, celle de M. Darzens aussi bien que les autres, rapprochent la vision des couleurs de la photographie des couleurs.

Mais la perception de la couleur se passe-t-elle comme dans l'expérience de M. Lippmann, c'est-à-dire est-elle due aux phénomènes d'interférence? Ou bien la rétine contiendrait-elle cette couche chromosensible idéale qui, d'après le professeur Otto Wiener, serait susceptible en quelque sorte de reproduire, en prenant la couleur qui l'a influencée, la teinte du modèle, et cela par une sorte d'adaptation comparable à ce qui se passe chez nombre d'animaux dans les faits de « mimétisme », c'est-à-dire que la couche sensible, en somme, finirait par prendre la couleur qui la détruirait le moins?

Nous ne pouvons encore nous prononcer pour l'une ou l'autre de ces théories; si la seconde est la vraie, c'est par l'étude minutieuse de la rétine que de patients chercheurs pourront trouver la surface sensible tant cherchée qui doit donner la reproduction des objets en couleurs réelles.

Quand l'expérience aura décidé si l'on doit adopter l'une de ces théories ou les rejeter toutes les deux, il restera toujours à rechercher par quel mécanisme l'énergie lumineuse est transformée en influx nerveux. Il est vrai qu'on ignore également quel est le mécanisme intime de la transformation de l'énergie sonore, de l'énergie calorifique, etc., en influx nerveux. On ignore, en un mot, comment fonctionnent nos organes des sens, qui ne sont, en réalité, que des transformateurs d'énergie.

Digitized by Google

MÉDECINE

La sérumthérapie et les maladies à streptocoques.

Il est admis aujourd'hui que la plupart des maladies infectieuses ont pour agent de reproduction un microbe déterminé; mais ce microbe, suivant son état et le milieu ambiant, peut engendrer des affections différentes.

Un de ces microbes, le *streptococcus*, qui se présente sous la forme de grains accolés en chaînettes, produit dans la peau l'érysipèle; dans le tissu cellulaire sous-cutané, le panaris et le phlegmon; dans l'utérus, l'infection puerpérale (infection après l'accouchement); dans la gorge, très souvent associé au bacille de la diphtérie quelquefois même seul, des angines variées.

Enfin, c'est ce microbe qui est le principal agent des affections plus ou moins graves qui viennent compliquer la fièvre typhoïde, la fièvre scarlatine, la variole, la rougeole, etc., et c'est à lui que sont dus les cas d'infection après opérations chirurgicales, rares, il est vrai, depuis la généralisation de l'antisepsie.

L'importance du streptocoque est donc considérable, puisqu'il est la cause directe d'un grand nombre de maladies souvent mortelles, et que, dans les cas non mortels, il est l'agent responsable d'un grand nombre d'affections infectieuses.

On vient de trouver à l'Institut Pasteur le vaccin spécifique contre ce terrible microbe.

C'est le Dr Marmorek, d'origine autrichienne, qui, après plusieurs années d'études, est arrivé à la préparation d'un sérum antistreptococcique doué de propriétés vraiment précieuses.

En procédant de la théorie de l'immunisation chez des animaux, des chevaux, absolument comme dans la méthode de Behring et de Roux, il a réussi à préparer un sérum qui, injecté à l'homme, a donné les meilleurs résultats.

On sait que le procédé d'immunisation consiste à injecter sous la peau de l'animal d'abord des doses faibles de culture du streptocoque, et à répéter ces injections quand le sujet de l'expé-

Digitized by Google

rience est rétabli, en augmentant progressivement la quantité, de façon que chaque inoculation soit suivie d'une réaction énergique. On répète environ vingt-cinq fois l'opération, toujours avec des doses croissantes de cultures virulentes.

Après ces vingt-cinq opérations, qui durent un an environ, non seulement le cheval est vacciné, mais son sérum est devenu vaccinal et peut conférer l'immunité acquise.

Comme bien on pense, M. Marmorek a fait de nombreuses expériences sur des animaux avant de se décider à les porter sur l'homme. Les résultats ont été tels, qu'ils autorisaient à tenter l'expérience sur celui-ci.

L'érysipèle étant une maladie streptococcique, des expériences furent pratiquées sous la direction du professeur agrégé Chantemesse, dans son service spécial des érysipélateux.

Elles semblent être concluantes, car, à la suite du traitement, la mortalité a diminué dans ce service.

Mais ce ne sont pas seulement les érysipélateux qui sont appelés à bénéficier du nouveau vaccin. Les malades atteints de phlegmons, de broncho-pneumonies, d'infections puerpérales, ou de fièvre scarlatine, retirent les plus grands profits des injections du sérum de M. le Dr Marmorek, dont la découverte paraît appelée à rendre à l'humanité souffrante de signalés services.

*

La sérumthérapie du tétanos.

Grâce aux recherches des savants bactériologistes Behring et Kitasato, on savait que le sérum des animaux immunisés contre le tétanos constitue un antidote des plus énergiques contre le poison microbien que sécrète le bacille de Nicolaïer.

Cependant, en dépit de son extrême activité antitoxique — un volume de sérum rend inoffensifs mille volumes d'une toxine très active, et un *quintillionième* de centimètre cube, soit 0 cc. 000 000 000 000 000 001, par gramme de souris suffit à préserver cet animal contre une dose de toxine sûrement mortelle ! — ce sérum ne possède qu'une valeur curative toute relative.

Digitized by Google

Ainsi, quand la maladie tétanique est déclarée, l'infection se propage avec une rapidité si foudroyante, que les injections de sérum sont impuissantes à en enrayer la marche ; ces injections n'ont chance d'agir utilement que dans les formes de tétanos à incubation lente et ne sont en somme réellement efficaces que pour prévenir l'éclosion de la maladie.

Par exemple, dans ce cas, elles sont susceptibles de rendre d'énormes services, et c'est en toute certitude qu'injecté préventivement aux animaux le sérum les immunise contre la toxine pour une durée plus ou moins longue, variant de deux à six semaines, suivant la dose employée; cette durée peut d'ailleurs être prolongée au moyen d'injections successives.

En raison de cette forme d'action, on voit que nous possédons dans le sérum un moyen précieux pour la prophylaxie du tétanos. A cet effet, pour prévenir le développement de la terrible maladie, aussi bien chez l'homme que chez les animaux, il suffit, chaque fois que son développement est à craindre, de leur injecter un peu de sérum après le traumatisme qui risque d'ouvrir la porte au tétanos à la faveur de la résorption des poisons sécrétés par le bacille.

Il faut donc, d'après M. L. Vaillard, faire des injections préventives de sérum :

« 1° Aux sujets atteints des divers traumatismes qui, par leur siège, leur nature et les circonstances dans lesquelles ils se produisent, sont particulièrement favorables au développement du tétanos (plaies par écrasement ; plaies contuses souillées de terre, de poussières du sol, de débris de fumier, de la vase des eaux; plaies avec pénétration de corps étrangers provenant du sol ou ayant eu contact avec lui);

« 2° Aux opérés dont les plaies sont connues pour être souvent le point de départ du tétanos (castration, amputation de la queue, opération sur le pied chez les animaux domestiques). »

La pratique des injections préventives de sérum paraît appelée à entrer dans la pratique vétérinaire courante et aussi dans la pratique de la chirurgie journalière, notamment dans les régions tropicales de l'Amérique ou de l'Afrique, à Madagascar surtout, où le tétanos, qui règne en quelque sorte à l'état endémique, peut apparaître à la suite de la plaie la plus légère, telle qu'une simple piqûre de morphine.

Digitized by Google

Le traitement du cancer par la sérumthérapie.

Les admirables découvertes réalisées par l'application des doctrines pasteuriennes sur l'immunisation par les virus atténués a ouvert la porte à toutes les ambitions en ce qui concerne la guérison des affections infectieuses.

Déjà, du reste, des résultats de premier ordre ont été obtenus; telle, par exemple, la vaccination antidiphtérique de Roux.

Mais, à côté du croup, combien d'autres maladies terribles dont l'antidote efficace est encore à trouver !

Quoi qu'il en soit cependant, l'on est dès à présent en droit d'espérer qu'un jour viendra peut-être où, grâce à MM. Charles Richet et Jules Héricourt, la science sera mise en possession d'une formule efficace contre la diathèse cancéreuse.

Ces deux savants ont en effet obtenu d'assez encourageants résultats en pratiquant sur des malades, atteints de tumeurs cancéreuses caractérisées, des injections de sérum d'animaux (âne et chien) à qui l'on avait quelques jours auparavant inoculé, après filtration, le produit de la macération dans l'eau d'un osteosarcome.

Le résumé de l'observation de la première malade soumise au traitement est, à cet égard, à relever entièrement, en raison de sa précision :

Le 20 octobre 1894, M. Péraire voit Mme R... qui est atteinte d'une tumeur de la paroi thoracique gauche, datant de huit mois. Cette tumeur, de la dimension d'une orange, elliptique, à grand diamètre vertical, est étalée sur la paroi costale, adhérente aux 6e, 7e et 8e côtes. Pas d'envahissement des téguments. Pas d'antécédents, sinon des manifestations cutanées, très prurigineuses, pour lesquelles la malade a suivi un traitement à l'hôpital Saint-Louis (iodure de potassium). Le 23 octobre 1894, M. Péraire fait l'ablation de cette tumeur, adhérente aux côtes et mal circonscrite. Réunion par première intention. Fin novembre, guérison.

L'examen micrographique, par M. H. Gaudier, montre que la tumeur a la structure des fibrosarcomes; en quelques points, la structure serait globocellulaire avec tendance télangiectasique. Le 7 février 1895, on revoit Mme R.... Il y a une récidive en avant de la cicatrice linéaire due à l'opération : c'est un noyau mobile en partie, du volume d'une noisette. Le 7 mars 1895, Mme R... entre à l'hôpital Bichat. La tumeur

Digitized by Google

a grossi : elle a atteint le volume d'une petite orange, d'aspect globuleux, aplatie contre le thorax, auquel elle adhère à sa partie supérieure. Peau intacte, non adhérente. Pas de douleurs, pas d'engorgement des ganglions axillaires et inguinaux.

État général assez bon, quoiqu'il y ait un amaigrissement notable. 9 grammes d'urée par litre.

Le 12 mars, première injection de 3 cc. de sérum (cette dose n'a pas été modifiée ultérieurement). Injections faites autour de la tumeur dans le tissu cellulaire. En tout, quarante injections ont été pratiquées, soit 120 cc. de sérum : une par jour.

Le 15 mars, la région est douloureuse, la peau rouge. Les tissus œdémateux dissimulent les contours de la tumeur. Il y a des ganglions dans l'aine, et un gros ganglion dans l'aisselle correspondante.

Les jours suivants, même état. L'œdème se localise vers la partie déclive. A partir du 25 mars, la tumeur paraît diminuer et s'aplatir progressivement.

Actuellement (29 avril 1895) le volume n'est plus que le tiers de ce qu'il était. Les contours sont effacés, difficiles à délimiter. C'est une masse aplatie, avec de petits noyaux indurés, disséminés çà et là. L'engorgement des ganglions inguinaux a disparu. Le ganglion axillaire est en voie de régression.

Les injections n'ont pas déterminé d'albuminurie ; parfois seulement des céphalalgies violentes, qui ont, le 8 avril, forcé d'abandonner le traitement pour quelque temps. A plusieurs reprises, des rougeurs diffuses qui ont disparu très vite. L'état général s'est sensiblement amélioré, et la malade a engraissé d'une façon appréciable.

Un autre malade, N..., âgé de quarante-quatre ans, entré à la Pitié le 27 mars 1895, et atteint d'un cancer de l'estomac, fut pareillement traité par les injections de sérum. Dans ce nouveau cas, les résultats obtenus furent encore particulièrement favorables.

Le 6 avril, le malade recevait sa première injection ; dès le 10 avril, on constatait une diminution de volume de la tumeur, et cette diminution s'accentuait si bien, que dix jours plus tard la tumeur ne pouvait plus être sentie comme tumeur isolée, saillante. Le 27 du même mois, on constatait encore cependant, à la région épigastrique, « un plan résistant avec empâtement profond, difficile à délimiter » ; quant à la tumeur globuleuse primitive, elle avait complètement disparu.

Ces résultats si suggestifs obtenus par MM. Ch. Richet et

Digitized by Google

J. Héricourt ont été confirmés par de nouvelles observations. dues à M. le Dr Paul Gibier. Celui-ci, dès 1893, avait eu l'idée de la méthode, et, dans un pli cacheté adressé à cette époque à l'Académie des sciences, il proposait d'essayer les effets de la sérumthérapie sur les affections cancéreuses, et recommandait « d'inoculer à un animal le jus de la tumeur et de se servir ensuite du sang ou du sérum de cet animal pour en faire des injections à la personne qui est affectée de cette tumeur ».

Comme MM. Richet et Héricourt, M. Gibier a vu, sous l'influence des injections de sérum, ses malades présenter une amélioration vraiment extraordinaire et permettant d'espérer la guérison définitive.

Puisse l'avenir justifier ces prévisions!...

Depuis ces premières expériences, du reste, de nombreux médecins ont soigné des malades atteints de néoplasmes par le procédé indiqué par MM. Ch. Richet et J. Héricourt. Presque toujours les résultats ont concordé, si bien que présentement on commence à escompter avec une précision relative les effets qu'on peut attendre du nouveau mode de traitement.

Voici, d'après une note adressée par MM. Richet et Héricourt à l'Académie des sciences, note qu'en raison de sa haute importance nous reproduisons en son intégralité, l'indication circonstanciée des résultats obtenus par l'application de la sérumthérapie au traitement du cancer :

A. *Les douleurs diminuent.* — C'est là un effet qui était tout à fait inattendu des injections de sérum. On sait que, dans les néoplasmes, il y a des douleurs très vives, continues ou avec exacerbations nocturnes. Mais, après les injections, on note un apaisement presque immédiat, qu'on observe parfois dès la première injection. Ce phénomène remarquable se maintient tout le temps que dure le traitement, et même continue après qu'on l'a interrompu. En outre, il est presque constant, et le fait que des douleurs, dues à des néoplasmes, n'aient pas été très amendées par les injections de sérum est absolument exceptionnel.

B. *Les ulcérations s'améliorent.* — Les plaies, recouvertes d'un enduit grisâtre, avec un écoulement sanieux, ichoreux, souvent sanguinolent et fétide, subissent une transformation rapide. Elles se détergent, prennent l'aspect des bourgeons granuleux normaux, et la cicatrisation peut même se pousser très loin. Dans trois cas d'ulcérations épithéliomateuses du col de l'utérus, dans deux cas d'ulcérations

Digitized by Google

cancroïdales de la langue et des lèvres, dans deux cas d'ulcérations carcinomateuses très étendues du sein, la cicatrisation a été presque complète, laissant à peine quelques millimètres carrés de bourgeons cancéreux non cicatrisables. Notons enfin que la tendance aux hémorragies s'amende rapidement.

C. *Les tumeurs diminuent de volume.* — Pour bien apprécier la nature de cette diminution, parfois considérable, il faut envisager : 1° le gonflement des tissus voisins du néoplasme; 2° les ganglions lymphatiques engorgés en rapport avec le néoplasme; 3° le néoplasme lui-même. Or 1° l'infiltration des tissus voisins de la tumeur, indurés, épaissis, se résorbe rapidement; 2° les ganglions engorgés se réduisent, et, dans la moitié des cas environ, arrivent à n'être plus que de petits noyaux indurés; 3° le néoplasme lui-même subit parfois des diminutions considérables. Dans trois cas de carcinome du sein récidivé, cette réduction, notée exactement, est arrivée jusqu'au tiers des dimensions primitives. Dans un cas d'ostéosarcome du fémur non ulcéré, la diminution de volume a été également considérable, cessant quand on suspendait les injections, pour recommencer quand les injections étaient reprises, sans qu'on ait pu toutefois faire diminuer la tumeur de plus de moitié.

D. *L'évolution de la maladie est retardée.* — Dans les cas les moins favorables, sauf encore quelques exceptions, les injections de sérum, tout en ne diminuant guère la tumeur, en ont retardé l'évolution d'une manière évidente. C'est un fait que nous n'hésitons pas à affirmer, quoiqu'il s'agisse d'une constatation difficile à faire.

Ce retard est surtout appréciable dans la période qui suit la phase de réduction.

E. *L'état général s'améliore.* — Cette amélioration se fait parfois dans des proportions telles, que des malades, auxquels les médecins ne donnaient plus que quelques jours de vie, ont pu survivre deux, trois mois et plus; et quelques-uns de ceux-là vivent encore.

Bien entendu, tous ces phénomènes sont variables en intensité, et il est des cas, peu nombreux il est vrai, où aucune amélioration, ni générale, ni locale, n'a été notée.

Mais, dans l'ensemble, pour les quatre cinquièmes des cas, le tableau des améliorations dues à la sérumthérapie, tel que nous venons de le tracer, est rigoureusement exact.

Malheureusement, *cette amélioration ne va pas jusqu'à la guérison.* Parfois, au bout d'un mois, un mois et demi, deux mois, une accoutumance aux effets du sérum s'établit. L'état général et local, au lieu de poursuivre son amélioration, reste stationnaire, puis finit par revenir (lentement, il est vrai) au point de départ. De nouveaux foyers cancéreux se produisent au voisinage des anciens foyers partiellement gué-

Digitized by Google

ris. Mais l'évolution de cette récidive est beaucoup plus lente que ne l'avait été celle de la maladie primitive.

Ces injections de sérum sont inoffensives. Elles produisent, vers la troisième ou quatrième injection, rarement plus tôt, quelquefois plus tard, une éruption urticaire, érythémateuse, comme en produisent d'ailleurs tous les sérums, ainsi que le fait a été constaté dans des essais de sérumthérapie datant de 1890 (*Bulletin de la Société de Biologie*, 17 janvier 1891). Dans quatre cas, l'injection a provoqué des accidents syncopaux (rapidement dissipés) dont la cause est encore inconnue.

Peut-être les injections sérumthérapiques seraient-elles de nature à empêcher, ou tout au moins à ralentir les récidives. Deux cas nous autorisent à formuler provisoirement cet espoir. Qui sait si, en combinant cette méthode à l'opération par l'instrument tranchant, on n'obtiendra pas des résultats favorables? C'est un point important sur lequel nous attirons l'attention des chirurgiens.

Ce sérum, préparé d'après la méthode que nous avons indiquée, est-il ou non spécifique? Il est difficile de l'affirmer en toute certitude. Toutefois, un cas observé par M. Perré, et un autre par l'un de nous, tendent à nous faire croire que, si le sérum d'un animal normal n'est pas tout à fait sans action, il est bien moins actif que le sérum d'un animal immunisé. C'est ce que nous avions vu en 1888 pour le *staphylosepticus*, et en 1890 pour le bacille de la tuberculose.

En somme, pour conclure, nous pouvons dire que, si le traitement sérumthérapique n'est pas encore apte à guérir radicalement les néoplasmes, il les améliore du moins rapidement, et à un degré tel, qu'aucun traitement connu n'est capable, à beaucoup près, de produire des effets qui se rapprochent autant de la guérison complète.

La loi sur les sérums thérapeutiques.

La multiplicité des sérums employés en thérapeutique et l'énergie de quelques-uns de ces agents, qui ne peuvent être impunément manipulés par le premier venu, ont nécessité une loi réglementant leur préparation, leur vente et leur distribution.

Voici les principaux dispositifs de cette loi :

Art. 1er. Toutes substances, telles que virus atténués, sérums thérapeutiques, toxines modifiées, et produits analogues pouvant servir à la

Digitized by Google

prophylaxie et à la thérapeutique des maladies contagieuses, ne pourront être débitées à titre gratuit ou onéreux qu'autant qu'elles auront été, au point de vue soit de la fabrication, soit de la provenance, l'objet d'une autorisation du gouvernement rendue après avis du Comité consultatif d'hygiène publique de France et de l'Académie de médecine.

Ces produits ne bénéficieront que d'une autorisation temporaire; ils seront soumis à une inspection exercée par une commission nommée par le ministre compétent.

Art. 2. Les produits seront délivrés au public par les pharmaciens. Chaque bouteille ou récipient portera la marque du lieu d'origine et la date de la fabrication. Lorsqu'ils seront destinés à être débités à titre gratuit aux indigents, ces produits seront enfermés dans des flacons portant dans la pâte du verre les mots : *Assistance publique. — Gratuit.*

Ils pourront alors être déposés, en dehors des officines des pharmacies, dans des établissements d'assistance désignés par l'administration, à la condition que l'envoi en soit fait par un pharmacien à ces établissements, où ils seront placés sous la surveillance d'un médecin. Toutes ces prescriptions ne s'appliquent pas au vaccin jennérien humain ou animal.

Art. 3. La livraison des substances mentionnées à l'article premier, à quelque titre qu'elle soit faite, sera soumise aux dispositions de l'article 423 du Code pénal et de la loi du 27 mars 1871.

En conséquence, seront punis des peines portées par l'article 423 du Code pénal et par la loi du 27 mars 1871, ceux qui auront trompé sur la nature desdites substances qu'ils sauront être falsifiées ou corrompues, et ceux qui auront trompé ou tenté de tromper sur la qualité des choses livrées.

Art. 4. Toutes autres infractions aux dispositions de la présente loi seront punies d'une amende de 16 à 1 000 francs.

Les vaccinations anticholériques dans l'Inde.

Il y a trois ans environ, à la suite de la dernière épidémie de choléra, M. le Dr Haffkine, l'un des collaborateurs d'alors de l'Institut Pasteur, et qui, après le docteur espagnol Jaime Ferran, s'était fait l'avocat du traitement préventif du choléra au moyen d'injections de cultures cholériques, partit pour les Indes,

Digitized by Google

pays où le choléra règne en permanence, afin d'y étudier sur place la valeur réelle de la méthode.

Après une expérience prolongée durant deux années, le Dr Haffkine, qui a inoculé au cours de sa campagne exactement 42 179 personnes, soit 10 129 militaires et 32 050 civils, est rentré en France et a tout dernièrement publié son rapport sur les observations recueillies. Voici le résumé de ce document, intéressant à plus d'un titre.

Dans ce total de 42 179 sujets inoculés, l'on compte 294 officiers anglais, 3 206 soldats britanniques, 6 629 soldats indigènes, 869 Européens civils, 31 056 Indiens civils et 125 personnes d'origine mixte. Sur ce nombre, environ les deux tiers ont subi le traitement complet, consistant en deux injections, une première faite avec un vaccin atténué, et la seconde avec un vaccin exalté; les autres n'ont subi que la première injection.

Les personnes inoculées appartiennent à 98 localités, situées dans les provinces du Nord-Ouest, du Pendjab, du Bengale inférieur, du Behar, dans la vallée du Brahmapoutra et dans les districts de l'Assam inférieur, Sylhet et Cachar.

Aucune pression officielle n'a été exercée sur la population et les inoculations n'ont été faites que sur des personnes qu'on a pu y amener par persuasion. Dans chaque localité, on s'est efforcé d'appliquer la vaccination à des personnes faisant partie de groupements d'individus qui vivaient dans des conditions similaires et étaient placés sous la surveillance du service médical et sanitaire de l'Inde. De cette façon, dans le cas d'apparition d'épidémies, une comparaison devenait possible entre la résistance de personnes inoculées et non inoculées appartenant à la même agglomération. Ce but a été atteint dans 64 régiments britanniques et indigènes, dans 9 prisons civiles, dans 45 plantations de thé, dans la population des villages situés parallèlement à la grande route de pèlerinage de Hardwar, dans les *basties* situées autour des *tanks* de Calcutta, etc.

Les observations recueillies sur l'effet de la vaccination anticholérique ont été fournies par un grand nombre de personnalités dont il serait trop long de donner ici la liste. Il suffira qu'on sache que le choléra est apparu parmi les populations vaccinées dans un délai variant entre 1 et 459 jours après la vaccination.

M. Haffkine groupe les résultats observés en trois catégories :

Digitized by Google

les cas d'insuccès ou sans conclusion possible, les résultats légèrement favorables, et enfin les résultats favorables.

Les cas d'insuccès ou sans conclusion possible comprennent une série d'une dizaine de plantations de thé, dont le personnel, partiellement vacciné avec le vaccin atténué seul, ne semble pas avoir opposé une résistance probante aux attaques, peu graves d'ailleurs, du choléra.

C'est ainsi que dans la plantation de thé Adam Fila, la population ouvrière comptait 657 personnes non inoculées et 318 inoculées. Le choléra a fait son apparition deux mois et demi après l'opération. On a constaté parmi les inoculés deux cas de choléra dont un suivi de mort, tandis que les 657 non inoculés sont restés, semble-t-il, complètement indemnes. De même, dans la plantation de thé Kalacherra, sur 211 inoculés, on compte un cas de choléra suivi de décès; en revanche, dans les plantations de thé Chargola, Pallarbaud, Langla, Burnie Braes, Lubacherra, Kalaincherra et Sandhura, on a enregistré 17 cas de choléra, dont 11 suivis de mort, parmi les non inoculés, tandis que les inoculés, au nombre d'environ 2 000, restaient indemnes.

Les résultats légèrement favorables ont été recueillis notamment dans la plantation de thé Degubber, dont la population a été en partie inoculée avec le vaccin atténué seul, à forte dose, trois mois et demi avant l'apparition du choléra : sur 228 non inoculés on a compté 2 cas de choléra dont 1 suivi de mort; les 387 inoculés n'ont pas été atteints. Dans le deuxième bataillon du régiment Manchester, à Dinadjpore, et dans le camp cholérique de Behta — le choléra étant survenu de deux à six jours après l'opération — on a constaté 6 cas dont 3 mortels parmi les 729 non inoculés, tandis qu'on n'en constatait aucun parmi les 193 inoculés.

Les troupes britanniques stationnées à Cawnpour, inoculées avec de faibles doses de vaccin atténué et de vaccin exalté faible, treize mois avant l'épidémie, ont eu 19 cas, dont 13 mortels, parmi les 797 non inoculés et aucun cas par les 75 inoculés. Enfin, le 1er bataillon du régiment East-Lancashire, stationné à Lucknow — également inoculé avec de faibles doses de vaccin atténué et de vaccin exalté faible — a subi une terrible attaque de choléra quatorze à quinze mois après l'opération : sur 640 soldats non inoculés, il y a eu 120 cas (18,75 pour 100) dont 79

Digitized by Google

morts (12,34 pour 100); sur les 133 soldats inoculés, il y a eu 18 cas (13,53 pour 100) dont 13 morts (9,77 pour 100).

Voyons maintenant les résultats que M. Haffkine a placés dans la catégorie des résultats favorables.

Dans la plantation de thé Karkurie, la population a été inoculée avec le vaccin atténué seul, à forte dose, 2 à 3 mois avant le choléra :

203 non inoculés : 5 cas (2,46 pour 100), 2 morts (0,98 pour 100); 409 inoculés : 1 cas douteux (0,24 pour 100), 1 mort (0,24 pour 100).

Dans la plantation de thé Kalain, la population a été inoculée avec le vaccin atténué seul, à forte dose, 1 à 3 mois avant le choléra :

1 375 non inoculés : 23 cas (1.67 pour 100), 11 morts (0,8 pour 100); 681 inoculés : 2 cas (0,29 pour 100), 1 mort (0,15 pour 100).

Dans la prison de Gaya, la population a été inoculée avec de faibles doses de vaccin atténué et de vaccin exalté faible. L'épidémie a sévi pendant la période des dix jours nécessaire pour obtenir le plein effet des deux inoculations. La moitié de la population, comprenant des personnes bien portantes, hommes, femmes, vieillards, enfants, des malades de l'hôpital et des personnes souffrant de diarrhée prémonitoire, a consenti à se faire inoculer; l'autre moitié, de même composition, est restée non inoculée. Les deux groupes se trouvaient ensemble dans des conditions absolument identiques de nature, d'eau, d'habitation, de travail, d'heures de repos et de toutes les autres habitudes de vie.

Pendant la première période de cinq jours consécutive à la première injection, le résultat a été le suivant :

210 non inoculés : 7 cas (3,35 pour 100), 5 morts (2,38 pour 100).

212 inoculés : 5 cas (2,36 pour 100), 4 morts (1,89 pour 100).

Pendant la deuxième période de cinq jours consécutive à la deuxième injection :

197 non inoculés : 9 cas (4,57 pour 100), 4 morts (2,03 pour 100).

206 inoculés : 3 cas (1,46 pour 100), 1 mort (0,48 pour 100).

Pendant les quatre derniers jours de l'épidémie :

192 non inoculés : 3 cas (1,56 pour 100), 1 mort (0,52 pour 100).

Digitized by Google

201 inoculés : 0 cas (0 pour 100), 0 mort (0 pour 100).

Dans la population des *basties*, à domicile fixe, autour des *tanks* de Calcutta, où le choléra sévit d'une façon endémique, les inoculations ont été faites avec des vaccins atténués et exaltés à doses moyennes. Les observations ont été recueillies pendant une période continue de 459 jours.

4452 personnes ont été vaccinées dans les *basties*, mais le choléra n'a attaqué que trente-six cabanes contenant des personnes vaccinées. Dans chacune de ces cabanes, il y avait une partie de la famille qui était restée non vaccinée et l'autre qui s'était soumise à la vaccination ; le nombre des personnes de cette dernière catégorie était de 181, et celui des personnes de la première, de 335.

Pendant la première période de cinq jours consécutive à la première inoculation, le choléra est apparu dans 8 cabanes, avec le résultat suivant :

75 non inoculés : 5 cas (6,66 pour 100), 3 morts (4 pour 100).

52 inoculés : 3 cas (5,77 pour 100), 3 morts (5,77 pour 100).

Pendant la deuxième période de cinq jours consécutive à la deuxième inoculation, il n'y a eu que deux cabanes attaquées, avec le résultat suivant :

8 non inoculés : 2 cas (25 pour 100), 2 morts (25 pour 100).

17 inoculés : 0 cas (0 pour 100), 0 mort 0 pour 100).

Après l'expiration des dix jours de traitement et jusqu'au 459e jour, il y a eu vingt-six cabanes attaquées, avec le résultat suivant :

263 non inoculés : 38 cas (14,45 pour 100), 34 morts (12,93 pour 100).

134 inoculés : 1 cas (0,75 pour 100), 1 mort (0,75 pour 100), un enfant inoculé avec le vaccin atténué seul.

Le rapport de M. Haffkine, après avoir enregistré ces résultats, les apprécie brièvement.

Les résultats, déclare ce document, se sont montrés favorables partout où le choléra a fait le plus grand nombre de victimes, c'est-à-dire où il s'était répandu avec une vigueur suffisante pour qu'il fût permis de supposer que la population entière, inoculée et non inoculée, était exposée à l'infection.

Dans la prison de Gaya, où l'expérience a été poursuivie en d'excellentes conditions, qui par leur précision rappellent pres-

Digitized by Google

que une recherche de laboratoire, l'apparition de l'épidémie étant en effet justement survenue seulement après la période nécessaire de dix jours pour que le traitement préventif pût produire son plein effet, le résultat a montré une diminution graduelle de susceptibilité chez les personnes inoculées, qui, à la fin de l'épidémie, ont compté, en tout, deux fois moins de morts et deux fois et demie moins d'attaques que les personnes non vaccinées.

Dans les plantations de thé, à Karkurie et à Kalain, où la population avait été inoculée d'un à trois mois avant l'apparition de l'épidémie, les opérés ont souffert quatre à cinq fois moins que les individus non opérés.

Dans la région de choléra endémique, autour des *tanks* de Calcutta, après l'expiration des dix jours de traitement, la proportion des attaques a été 19,27 fois moindre et celle des décès 17,24 fois moindre parmi les vaccinés que parmi les non vaccinés, et cette proportion s'est maintenue jusqu'au 459e jour après la vaccination.

Enfin, à Lucknow, l'expérience faite sur des vaccins faibles, administrés à faible dose, a démontré que la protection était encore sensible quatorze à quinze mois après la vaccination, dans une épidémie d'une virulence exceptionnelle, ce qui fait espérer qu'on pourrait obtenir une protection efficace, même pour de longues périodes de temps, en employant des vaccins plus exaltés, administrés à des doses plus fortes.

Le rapport conclut que ces résultats tendent à prouver que la méthode présente un moyen réel pour combattre le choléra ; mais il insiste sur la nécessité de multiplier les essais et de confirmer les résultats obtenus par un nombre plus grand d'observations.

En réalité, cette dernière réserve de M. Haffkine est des plus prudentes.

Il est à remarquer, en effet, que ses statistiques sont en somme moins favorables que ne l'étaient jadis celles du docteur espagnol Jaime Ferran, qui le premier préconisa la méthode des vaccinations préventives.

Or Ferran, qui a vacciné près de 50 000 personnes, a uniquement pratiqué ses inoculations au cours d'une période épidémique particulièrement active.

Digitized by Google

La lumière est donc loin d'être faite sur la question, qui, avant de pouvoir être définitivement tranchée, devra encore être l'objet de soigneuses et attentives recherches.

Un nouveau traitement des maladies mentales.

Si nous en croyons une communication des plus importantes présentée à la Société des médecins de Vienne par le savant professeur Wagner von Jauregg, la cure de la folie, au moins dans certaines conditions, pourrait être obtenue à l'aide de vaccinations de toxines microbiennes.

Encore que la chose ne soit pas jusqu'ici définitivement consacrée, il ne saurait manquer d'intérêt de mentionner les circonstances qui ont conduit le professeur Wagner à innover un tel traitement.

Voici donc, d'après les indications fournies par M. le Dr Raïchline dans la *Science française*, la genèse de la méthode nouvelle mise à l'étude par le savant autrichien.

On a depuis longtemps fait cette observation curieuse que souvent les maladies infectieuses, au lieu de débiliter l'organisme, exercent sur lui, au contraire, une action tonique et stimulante de premier ordre. Après la convalescence d'une fièvre typhoïde, d'une scarlatine, d'une variole, etc., on voit parfois les forces des malades se relever, le poids du corps augmenter considérablement, la croissance se faire rapidement L'organisme acquiert ainsi une vitalité et une résistance qu'il ne possédait pas avant — surtout s'il s'agit d'individus jeunes, enfants ou adolescents.

On a remarqué encore qu'une affection fébrile (microbienne) est susceptible d'influencer, voire même de guérir, une autre affection aiguë ou chronique, de date plus ancienne. Tel l'érysipèle, enrayant l'évolution d'un cancer ou guérissant une angine diphtéritique. Chose remarquable, cet effet curatif des maladies infectieuses intercurrentes s'exerce surtout sur les maladies chroniques du système nerveux, très rebelles, comme on sait, aux efforts thérapeutiques ordinaires. C'est ainsi qu'on

Digitized by Google

a noté la disparition de l'épilepsie à la suite d'une fièvre intermittente, contractée dans les pays malsains. L'influenza a plusieurs fois jugulé le tétanos, cette maladie terrible, qui enlève le malade rapidement et presque fatalement, au milieu de convulsions généralisées, en tous points comparables à celles que provoque la strychnine. Le professeur Mautner, de Vienne, a vu l'atrophie progressive des nerfs optiques rétrocéder et guérir grâce à l'intervention fortuite de la variole, sans laquelle le malade était fatalement voué à une cécité complète. Le professeur Wagner cite un cas non moins remarquable d'un jeune homme qui était entré dans son service pour une atrophie musculaire progressive, ayant déjà provoqué l'amaigrissement considérable et la paralysie des bras. A l'hôpital, le malade contracte une fièvre typhoïde. Cette complication aussi inattendue que redoutable absorbe naturellement toute l'attention des médecins, qui oublient pour le moment les muscles et les nerfs du patient. Mais quel n'est pas leur étonnement quand, la fièvre typhoïde une fois passée, on ne peut plus découvrir aucune trace d'atrophie musculaire! Les bras avaient repris leur volume normal, et la force ne laissait rien à désirer. La fièvre typhoïde avait ainsi guéri une maladie nerveuse, rangée parmi les incurables.

La chose ressort avec beaucoup plus d'évidence encore quand on envisage le domaine des *maladies mentales*, et dans un travail antérieur, datant de 1886, le professeur Wagner a pu réunir *deux cents* observations de diverses psychoses guéries à la suite de maladies fébriles (infectieuses). L'analyse de cette statistique a permis de reconnaître que ce sont surtout le jeune âge et les psychoses relativement récentes (de 6 mois à 2-3 ans) qui tirent le plus grand bénéfice de l'invasion microbienne.

Depuis ces premières recherches du savant viennois, un médecin russe d'Odessa, le Dr Rosenblum, ayant constaté sur une dizaine de malades de son service d'aliénés les suites heureuses d'une épidémie de fièvre récurrente — sorte de fièvre inconnue en France, assez commune en Russie, et qui est provoquée par un microbe du genre des spirochètes — n'hésita pas à inoculer la maladie à douze sujets que la contagion avait épargnés.

Bien que, dans le cas du Dr Rosenblum, l'initiative ait été heureuse, il n'en est pas moins vrai qu'on ne saurait recomman-

Digitized by Google

der la pratique consistant à inoculer des microbes pathogènes vivants, et cela justement parce qu'on ne saurait jamais mesurer d'avance ni le degré de leur virulence, ni celui de la résistance de l'organisme du patient. En pareil cas, le malade peut bien guérir sa psychose, mais il peut aussi bien succomber à l'invasion microbienne. Il ne faut pas oublier, en effet, que les microbes pathogènes agissent surtout *par les toxines* qu'ils fabriquent en abondance, et qui, absorbées par le torrent circulatoire, empoisonnent l'organisme et influencent avant tout le système nerveux central. Le degré de virulence de ces toxines, leur composition chimique et leur action *élective* sur tel ou tel organe ou telle ou telle partie du système nerveux, varient dans de grandes proportions, selon les circonstances et selon l'espèce de l'agent morbide. C'est ce qui explique que les modifications qu'elles produisent peuvent être tantôt passagères, disparaissant avec la convalescence, tantôt plus ou moins stables, donnant lieu à diverses scléroses ou autres maladies chroniques post-infectieuses, tantôt tout à fait mortelles (paralysie des centres de la respiration ou de la circulation). Elles sont encore capables de s'influencer les unes les autres et de se neutraliser. Et c'est dans cette dernière propriété que réside la clef de leur action curative.

Il s'ensuit que, si l'on veut se rapprocher le plus possible des procédés naturels, c'est directement aux toxines qu'il faut s'adresser.

Le professeur Wagner l'avait compris depuis longtemps. Mais, n'étant pas bactériologiste de profession, il dut attendre que les savants spécialistes fussent arrivés à obtenir les sécrétions microbiennes dans des solutions pures (séparées de microbes eux-mêmes) et stables. Cette occasion se présenta grâce à la découverte si retentissante de la tuberculine de Koch en 1890. Le professeur Wagner s'en empara de suite pour l'appliquer au traitement des aliénés. Les malades furent choisis parmi les sujets atteints de psychoses aiguës (diverses manies et délires hallucinatoires, mélancolie), datant depuis un à deux ans et plus, et comportant par conséquent un pronostic assez sombre. Le résultat du traitement, poursuivi pendant quatre ans, est remarquable. La plupart des malades furent guéris ou fortement améliorés au bout de quelques mois. Les injections furent répétées

Digitized by Google

à des intervalles plus ou moins éloignés, et les doses attentivement surveillées de façon à ne provoquer qu'une fièvre modérée ne dépassant jamais 39 degrés. Chose absolument imprévue, malgré cette fièvre prolongée, les malades engraissaient! Il y en avait qui augmentaient de 12 à 15 kilos dans le courant de 6 à 8 semaines! L'augmentation du poids du corps se faisait remarquer même chez les malades les moins influencés par le traitement au point de vue psychique.

En général, l'état mental s'améliorait dès les premières injections, d'abord d'une façon passagère, ensuite de plus en plus stable et prononcée — en même temps que s'amendait l'état général. Souvent l'amélioration continuait après la cessation du traitement.

Dans les derniers temps, M. Wagner a expérimenté, concurremment avec la tuberculine, l'action des toxines du bacille pyocyanique (microbe du pus bleu), et avec un résultat non moins encourageant. Il aurait remarqué même que certains malades qui s'étaient montrés rebelles à l'action de la tuberculine se laissaient influencer par la pyocyanine. Et cela se comprend facilement. La tuberculine n'agit pas comme spécifique, mais en tant que produit bactérien. Il peut donc se trouver d'autres produits microbiens, plus efficaces encore dans telle circonstance ou pour telle autre catégorie de maladies.

Quoi qu'il en soit, des recherches ultérieures sont nécessaires pour élucider les propriétés thérapeutiques des toxines du streptocoque, du bacille d'Eberth, etc.

Nul doute que l'avenir, et un avenir prochain, ne nous éclaire définitivement sur cette question si intéressante et encore aujourd'hui si obscure du traitement des affections mentales par l'usage des toxines microbiennes.

L'acide picrique contre les brûlures.

L'acide picrique, connu déjà comme explosif dangereux et comme désinfectant, est employé avec succès en solution contre les brûlures.

Digitized by Google

Le docteur Thierry se sert depuis plusieurs années, dans nos services hospitaliers, d'une solution de 10 à 15 pour 1 000 et obtient un soulagement immédiat.

Toute douleur, paraît-il, serait supprimée instantanément après qu'on a baigné la blessure dans une solution de cet acide; les plaies ne se forment plus, les phlyctènes, vulgairement appelées ampoules, ne se produisent pas, et la guérison complète est l'affaire de quelques jours.

L'emploi de l'acide picrique ne présenterait que le petit inconvénient de teindre la peau en jaune; mais des lavages à l'acide borique font disparaître rapidement ces taches.

Cette précieuse propriété d'une solution d'acide picrique est à retenir et à propager.

Il serait utile que dans toute industrie où l'on manie le feu, on puisse toujours avoir à sa disposition ce produit tout préparé. La chose est facile, l'acide picrique est un produit relativement bon marché et sa solution est assez stable.

Action thérapeutique des courants à haute fréquence.

MM. Apostoli et Berlioz ont eu l'idée de rechercher cliniquement si les courants alternatifs à haute fréquence (auto-conduction de M. d'Arsonval), prenant naissance par induction dans le corps humain, exerceraient une action physiologique réelle sur les individus servant à l'expérience.

A cet effet, ils soumirent un certain nombre de sujets à un même traitement, consistant à les placer à l'intérieur du grand solénoïde de M. d'Arsonval pendant 15 à 20 minutes chaque fois et autant que possible tous les jours.

Les expériences, poursuivies durant plus d'une année sur 75 malades, ont démontré que ces courants exerçaient une influence puissante sur l'activité nutritive, et, à ce titre, constituaient une médication de premier ordre dans un grand nombre de troubles fonctionnels, provoqués par un ralentissement ou une perversion de la nutrition.

Digitized by Google

Un nouveau stéthoscope.

D'une façon générale, l'efficacité des stéthoscopes se trouve diminuée par les sons amphoriques produits dans l'espace rempli d'air qui fait partie de l'appareil.

Dans l'espoir d'éliminer cette particularité gênante, M. Ch.-V. Zenger a imaginé de construire un stéthoscope en bois plein, qui, ne contenant plus d'air, ne donne pas naissance à ces sons parasites, parfois plus forts que les battements du cœur ou que les mouvements du poumon dans les cas de mort apparente.

L'appareil réalisé par M. Zenger constitue un ellipsoïde de révolution, coupé par deux plans perpendiculaires à l'axe et passant par ses deux foyers; il est en bois très homogène et très élastique, comme le bois de tilleul. Le rapport de son axe de révolution au diamètre de son équateur est de 5 à 1.

Les vibrations produites dans le voisinage d'un des foyers doivent être renvoyées, par réflexion sur la paroi, dans le voisinage de l'autre foyer, et recueillies par l'oreille convenablement placée.

Si l'on applique sur la poitrine des sujets soumis à l'auscultation l'une des extrémités de l'instrument, l'on entend distinctement à l'autre extrémité les battements du cœur, amplifiés comme ils pourraient l'être par un microphone.

Ce sont là des qualités pratiques précieuses que les praticiens ne sauraient manquer d'apprécier.

Digitized by Google

CHIRURGIE

Un nouvel anesthésique.

Tous les praticiens connaissent les inconvénients divers de la cocaïne comme agent d'anesthésie locale. Ce produit, outre qu'il est fort toxique et qu'il provoque à l'occasion chez certains sujets des accidents plus ou moins graves, parfois mortels, et dont les effets ne se dissipent que lentement — dans un laps de temps variant de quelques heures à plusieurs semaines — est encore d'une action incertaine, et, de plus, d'un emploi nettement contre-indiqué pour diverses catégories de malades (cardiaques, personnes atteintes d'affections chroniques des voies respiratoires, névropathes, etc.).

Il s'ensuit qu'en dépit de la commodité de son maniement, la cocaïne est d'un usage forcément limité, et que, dans nombre de cas, les patients obligés de subir de petites opérations, souvent très douloureuses, ne peuvent profiter du bénéfice de l'anesthésie.

Aussi la découverte faite par un pharmacien de Paris, M. André, d'un nouvel agent des plus efficaces d'analgésie locale, le gaïacol, agent ne possédant aucun des inconvénients de la cocaïne, paraît-elle appelée à rendre dans la pratique chirurgicale les plus réels services.

Le gaïacol, substance active de la créosote de gaïac, où elle entre dans la proportion de 60 pour 100, et qu'on retire couramment de la créosote de hêtre, était employée seulement jusqu'ici, à l'intérieur, dans le traitement de la tuberculose, et à l'extérieur en frictions ou badigeonnages contre les névralgies, ou comme antithermique.

Pour les besoins de l'anesthésie locale, M. André prépare des dissolutions de gaïacol au dixième et au vingtième dans l'huile d'olive pure stérilisée.

L'huile gaïacolée est injectée dans la région à insensibiliser à l'aide d'une seringue de Pravaz ordinaire. Chaque seringue renferme de 5 à 10 centigrammes de substance active suivant le degré de la solution.

Digitized by Google

Des essais expérimentaux tentés à l'hôpital Saint-Louis dans le service dentaire de M. de Marien, et à l'hôpital Lariboisière dans celui de M. Terrier, ont donné les résultats les plus encourageants.

Pour les extractions, l'on injectait au voisinage du collet de la dent, en quatre fois, une seringue exactement d'huile gaïacolée.

A la suite de cette opération, l'analgésie était parfaite, et, tandis que la douleur disparaissait totalement, l'on voyait subsister en leur intégralité complète la sensation du contact et celle du mouvement.

Dans sa pratique chirurgicale, M. le Dr Lucas-Championnière a, de son côté, expérimenté le pouvoir du gaïacol comme anesthésique local. Ses essais ont également été couronnés de succès, et, à l'aide du nouvel agent d'insensibilisation, il a pu, sans souffrance pour l'opéré, enlever des loupes du cuir chevelu, ouvrir des abcès et pratiquer diverses autres petites opérations de même ordre.

La pratique opératoire a appris que l'action analgésiante du gaïacol n'était point instantanée, mais demandait un certain temps pour se développer complètement, au minimum cinq minutes, et mieux sept ou huit.

Quant aux doses nécessaires pour provoquer l'anesthésie, elles sont des plus minimes et paraissent pouvoir être ramenées à 5 centigrammes.

Cette circonstance est précieuse, en raison justement de ce fait qu'elle laisse, entre la quantité suffisante de gaïacol pour obtenir l'effet utile et celle que peut sans inconvénient tolérer l'organisme, un écart très considérable, ce qui garantit absolument contre tous les risques opératoires.

Les seuls accidents à redouter de cette pratique sont quelques rares et petites eschares. Mais on sait que les phénomènes de ce genre se manifestent de temps à autre à la suite d'injections de toute nature.

Les résultats des expériences déjà nombreuses qui ont été tentées jusqu'ici sont particulièrement favorables et permettent d'augurer le mieux du monde de l'introduction définitive dans la pratique de la petite chirurgie, et spécialement dans celle de la chirurgie dentaire, du nouvel anesthésique local, le gaïacol.

Digitized by Google

Le traitement des fractures par le massage et la mobilisation.

En matière de fractures, jusqu'en ces tout derniers temps, il était admis comme principe absolu que la complète immobilisation des parties intéressées, le rapprochement des fragments rompus une fois effectué, s'imposait impérieusement jusqu'au jour de la guérison finale.

Et sur cette convention, qui est censée répondre aux diverses nécessités suivantes : 1° supprimer la douleur, 2° permettre de rendre au membre sa forme primitive, 3° faciliter la réparation de la fracture, le recollement de l'os au point brisé, 4° prévenir ou guérir l'inflammation, 5° constituer la meilleure condition du retour du membre à ses fonctions normales, de temps immémorial on immobilise à outrance, noyant le siège des fractures dans des appareils en plâtre, au risque de favoriser ainsi l'atrophie musculaire et l'ankylose des articulations.

Or, sur la foi de l'expérience autorisée de M. le Dr Lucas-Championnière, chirurgien des hôpitaux et membre de l'Académie de médecine, sauf en de très rares exceptions, une telle pratique est toujours dangereuse.

Pour favoriser la reconstitution rapide et complète d'un membre fracturé, rien ne vaut en réalité le mouvement, la mobilisation — raisonnée, naturellement — de l'organe en traitement.

La vérité est que les faits sont là qui viennent apporter leur sanction sans réplique aux dires si assurés du savant chirurgien.

Avec l'aide du mouvement compliqué d'un massage sagement mesuré, M. Championnière, en effet, obtient régulièrement tous les résultats qu'est censée devoir procurer et que ne procure jamais la pratique seule de l'immobilisation. Il en est ainsi parce que le mouvement est indispensable à la formation du cal osseux aussi bien qu'à la réparation des parties molles, parce que, dans l'immobilité, les articulations marchent vers leur destruction fonctionnelle, les tissus et les muscles vers une atrophie plus ou moins rapide et irrémédiable.

Quant au massage, qui évidemment se résout ici en des manœuvres spéciales n'ayant de commun que le nom avec celles

Digitized by Google

que nous infligent dans les établissements de bains certains pétrisseurs de chair humaine, ses effets sont variés et des plus considérables.

Tout d'abord, sous l'influence de cette dernière pratique, on voit bien vite disparaître la douleur; les tissus, sans retard, perdent leur sensibilité anormale; les gonflements coutumiers du membre blessé disparaissent, et de même les ecchymoses, quand il s'en trouve; la peau conserve sa souplesse; les muscles contus reprennent vivement leur constitution première et les nerfs enfin gardent toute leur vitalité. Et ces multiples avantages ne sont point les seuls dont bénéficie le patient! Grâce au massage et à la mobilisation, en effet, il n'est plus désormais condamné à être pour longtemps — sinon, comme il arrivait souvent, pour toujours — privé de l'usage de son membre fracturé, mais ne tarde pas au contraire à pouvoir s'en servir régulièrement.

Un autre avantage inappréciable de la méthode est qu'elle abrège le supplice et les angoisses du patient; par la pratique du massage et de la mobilisation, en effet, la durée du traitement des fractures se trouve réduite de moitié environ, et sa terminaison, au contraire de ce qui a le plus ordinairement lieu avec la pratique ancienne où le malade si souvent demeure plus ou moins impotent, est presque toujours l'entière et définitive guérison.

N'aurait-il que cet avantage, le traitement de M. Championnière constituerait déjà un progrès de premier ordre.

Pour la plus grande fortune du troupeau des malades sécables et taillables à merci, la méthode comporte d'autres bénéfices plus grands encore. Le traitement des fractures par le massage et la mobilisation est en réalité l'une des révolutions les plus considérables et les plus heureuses qu'on pouvait introduire dans la pratique courante de la chirurgie.

Digitized by Google

L'exploration de la face postérieure de l'estomac et la guérison opératoire de l'ulcère rond et des dyspepsies graves.

La chirurgie de l'estomac est encore peu connue. Il y a trois ans et demi, le Dr Doyen eut l'idée d'étudier l'application des méthodes jusqu'alors vainement employées pour la cure du cancer de l'estomac à des maladies non plus incurables, mais cependant mortelles, l'ulcère et les dyspepsies graves.

Les premières opérations du Dr Doyen donnèrent des résultats presque inespérés. Des malades atteints, depuis 15, 20 ans et plus, de dyspepsie incurable avec dilatation, d'ulcère avec vomissements de sang, de phlébites cachectiques, d'amaigrissement squelettique et à deux doigts de la mort, furent en quelque sorte ressuscités en quelques semaines par la création d'un nouveau pylore artificiel.

La cause des souffrances des dyspeptiques était désormais notoire. L'estomac, muni d'une ouverture déclive, déversait chez les opérés du Dr Doyen son contenu dans l'intestin sans difficulté, et cette création du nouveau pylore avait suffi à calmer leurs souffrances et à leur rendre la santé et l'embonpoint.

Le Dr Doyen démontra dès lors que chez les dyspeptiques les souffrances sont dues à la contracture habituelle du pylore.

La dilatation de l'estomac se produit et la stagnation mécanique des aliments vient se surajouter aux phénomènes primitifs de contracture du sphincter. L'estomac vide, en effet, est presque vertical, et le pylore en est le point le plus déclive. Pendant la digestion, l'estomac se distend momentanément. Le pylore ne s'entr'ouvre que lorsque les aliments sont suffisamment élaborés. Existe-t-il une altération quelconque des phénomènes chroniques de la digestion, le pylore demeure fermé et contracturé pendant de nombreuses heures, l'estomac se dilate passivement, se remplit de gaz putrides, et il s'y produit, par suite de fermentations anormales, des acides gras qui exagèrent à la fois le spasme réflexe du pylore et les douleurs gastralgiques. Ces malades maigrissent et se cachectisent.

Les symptômes sont plus graves encore quand il existe un ulcère et des vomissements de sang. L'ulcère est même souvent latent. Le malade souffre constamment, et les alternatives de

Digitized by Google

distension exagérée et de déplétion de l'estomac, compliqu— des secousses violentes du vomissement, déchirent chaque jo— les bords de l'ulcère en voie de cicatrisation.

L'ulcère même dégénère souvent, au bout d'un temps variab— , en cancer de l'estomac, affection désormais incurable.

Les premiers essais faits par le Dr Doyen étaient remarquabl—, mais un desideratum subsistait.

Aucun procédé opératoire ne permettait d'explorer une autr— région que la face antérieure de l'estomac.

La face postérieure de l'organe, profondément enfouie au fond

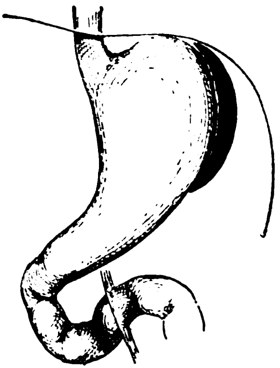


Fig. 1.



Fig. 2

L'exploration de l'estomac.

Fig. 1. — Estomac vide.
Fig. 2. — Estomac contenant les aliments pendant la digestion.

de la cavité abdominale, au contact du pancréas, de l'aorte, de la veine cave, demeurait inaccessible aux chirurgiens. La pratique de la gastro-entérostomie demeurait donc aléatoire dans certains cas d'ulcères invisibles sur la face antérieure de l'estomac et déterminant au niveau de sa paroi postérieure des lésions étendues et un rétrécissement notoire.

Le Dr Doyen, après avoir étudié avec soin, au cours d'une soixantaine d'opérations, la vascularisation de l'estomac et du gros intestin — notion dont la connaissance pratique sur le vivant est indispensable à la réussite des opérations de résection étendue du tube intestinal — remarqua qu'il était aisé et sans

Digitized by Google

danger de mettre entièrement à nu toute la face postérieure de l'estomac en effondrant les lames péritonéales qui unissent au côlon transverse les feuillets postérieurs du grand épiploon.

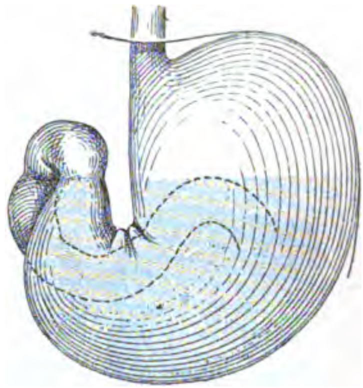


Fig. 3. — Estomac dilaté ne se vidant que par régurgitation et en trop-plein.

Le ventre ouvert, l'estomac est attiré au dehors, et à sa suite le grand épiploon, qui est relevé vers le thorax, ainsi que le côlon transverse.

On effondre largement, au voisinage du colon, le double feuillet séreux, habituellement mince et transparent, dont nous venons de parler, et la face postérieure de l'estomac devient accessible, de même que les

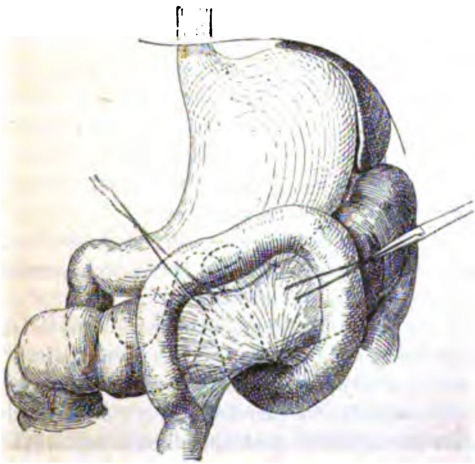


Fig. 4. — Ancienne opération de gastro-entérostomie du Dr Doyen.

régions profondes du foie, l'aorte, la veine cave, simplement recouvertes par un mince feuillet séreux, la face supérieure du pan-

créas, la veine et l'artère splénique, qu'on pourrait aisément lier en ce point, et la partie postérieure de la face interne de la rate.

Le tronc cœliaque et les ganglions nerveux du plexus solaire se trouvent sous la main du chirurgien.

On comprendra sans peine combien il est délicat de manœuvrer dans cette région vitale, jusqu'alors pour ainsi dire inexplorée.

Le côlon détaché de l'estomac et la face postérieure de ce viscère mise en évidence, le Dr Doyen fixe par quelques points de suture, au niveau de la petite courbure de l'estomac, le côlon transverse, préalablement appendu beaucoup plus bas, le long de la grande courbure de ce viscère.



Fig. 5. — Nouvelle opération faite sur la face postérieure dans le point le plus déclive de l'estomac dilaté. *Py*, pylore; *co*, côlon; *o*, orifice du nouveau pylore.

Le cul-de-sac prépylorique de l'estomac, généralement dilaté, vient descendre au devant du côlon désormais appendu au niveau du hile du foie, et l'anastomose gastro-intestinale est créée, libre de tout tiraillement, à la face postérieure de l'organe, près de la grande courbure et au point le plus favorable à la libre évacuation du ventricule de la digestion.

L'opération du Dr Doyen est à peu près inoffensive. Ses résultats thérapeutiques sont inappréciables.

Des malades atteints de cachexie gastrique grave depuis quinze à vingt ans digèrent sans douleur, deux à trois semaines après l'intervention, toutes sortes d'aliments.

Les analyses du suc gastrique pratiquées dans le laboratoire du Dr Albert Robin ont démontré que les phénomènes chimiques de la digestion étaient, après comme avant l'opération, défectueux. Cette constatation corrobore la théorie du Dr Doyen sur l'importance en pathologie gastrique du spasme du pylore.

Une opération ne peut modifier la sécrétion défectueuse des cellules gastriques. Le chirurgien agit en permettant à l'estomac de se vider librement. La digestion se parfait dans l'intestin.

Digitized by Google

Une nouvelle méthode de crâniectomie.

La chirurgie du cerveau n'a pas donné jusqu'ici les résultats qu'on pouvait en attendre en présence des progrès réalisés en chirurgie abdominale.

A part les centres moteurs des membres supérieurs et inférieurs et le centre du langage articulé, les localisations cérébrales sont tellement obscures, qu'elles ne servent qu'exceptionnellement de guide au chirurgien.

Le cerveau est-il donc un organe inaccessible? Oui certes, — avec les méthodes employées jusqu'à ce jour. Le trépan, cet instrument antique, ne permet qu'à grand peine d'effectuer dans le crâne des ouvertures de quelques centimètres.

La crâniectomie temporaire de Vagner, qui consiste à détacher, en le laissant adhérent au péricrâne et à la peau, à grands coups de ciseau et de maillet, un lambeau osseux d'une certaine étendue, est une opération pénible et laborieuse. Les scies circulaires, momentanément employées par Hertley, de Londres, sont délaissées pour le trépan, le ciseau et la pince emporte-pièce.

Pour remplacer ces interventions pratiques, le Dr Doyen vient de proposer une méthode nouvelle d'ouverture du crâne, méthode hardie entre toutes, et qui semblerait presque extravagante, si l'on n'était depuis longtemps accoutumé aux fabuleuses inventions de cet opérateur.

Inciser la peau d'un seul coup du front à l'occiput, sectionner l'os en quelques minutes, et rabattre sur l'oreille la moitié de la voûte crânienne, telle est en un mot l'opération d'hémi-crâniectomie temporaire du Dr Doyen.

Le Dr Doyen possède une instrumentation spéciale, maniable à la main, et dans n'importe quelle salle d'opérations, instrumentation nouvelle et ingénieuse, caractérisée par la substitution à la couronne de trépan, pour ouvrir le crâne, d'une fraise spéciale qui, arrivée à la dure-mère, la repousse sans pouvoir la blesser, et à la pince-gouge ou au ciseau d'une pince emporte-pièce capable d'effectuer en quelques instants la section longitudinale des os les plus durs avec une perte de substance linéaire

Digitized by Google

de 3 millimètres à peine. Le méridien antéro-postérieur sectionné un peu en dehors du sinus longitudinal, il suffit de fissurer d'un

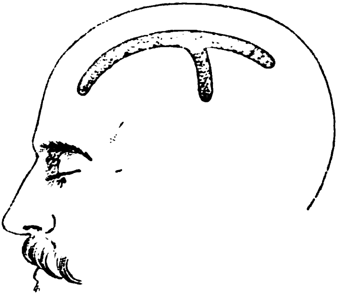


Fig. 1.

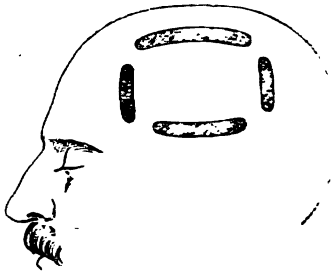


Fig. 2.



Fig. 3.

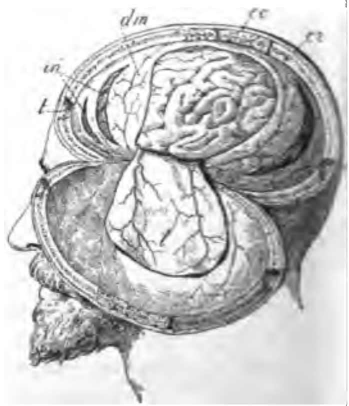


Fig. 4.

La crâniectomie, méthode de M. Lannelongue, et l'hémi-crâniectomie de M. Doyen.

Fig. 1, 2 et 3. — Crâniectomie linéaire de M. Lannelongue en *y*, à ponts ou en fer à cheval, sans mobilisation du lambeau et sans incision de la dure-mère.

Fig 4. — Hémi-crâniectomie du Dr Doyen. *cr*, crâne; *tt*, orifices faits à la fraise; *cc*, ponts sectionnés au ciseau; *dm*, dure-mère; *in*, incision de la dure-mère; *l*, lambeau de la dure-mère rabattu.

coup de maillet, avec un ciseau spécial, la base du lambeau, pour le rabattre et mettre à nu d'un seul coup tout un hémisphère.

Digitized by Google

Ces instruments sont à la portée de tous et rendront les plus grands services dans les cas de blessures du crâne. Mais tout

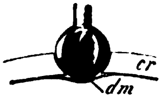


Fig. 5.

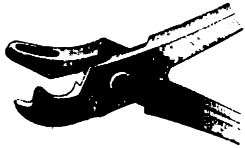


Fig. 6.

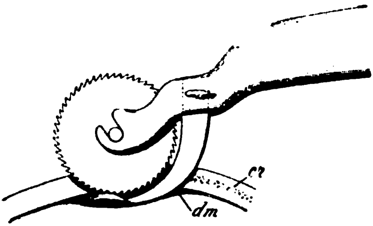


Fig. 7.

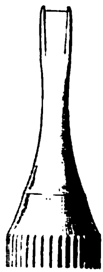


Fig. 8.

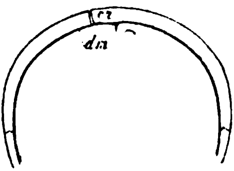


Fig. 9.

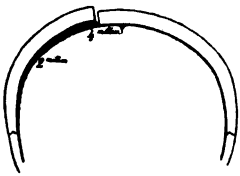


Fig. 10.

La crâniectomie, méthode de M. Lannelongue, et l'hémi-crâniectomie de M. Doyen.

Fig. 5. — Fraise d'acier perforant le crâne; *cr*, crâne; *dm*, dure-mère.
Fig. 6. — Pince à crâniectomie du Dr Doyen.
Fig. 7. — Scie circulaire avec guide écartant la dure-mère.
Fig. 8. — Ciseau à épaulements pour écarter la base du lambeau osseux *ll*.
Fig. 9. — Schéma de la section (moitié gauche).
Fig. 10. — Lambeau osseux replacé avec un soulèvement moyen de 2 millimètres, soit 30 centimètres cubes d'augmentation de volume de la cavité crânienne pour un lambeau osseux de 10 centimètres sur 15.

autre est la méthode de choix que le Dr Doyen a mise en pratique depuis plusieurs mois

Digitized by Google

La dureté du crâne est souvent telle, que les instruments les plus puissants rendent l'hémi-crâniectomie, pratiquée avec les seules forces de l'homme, pénible et laborieuse.

Les petites scies circulaires de Hertley (de Londres), de Krana, d'Altener, de Bergmann (de Berlin), ne sont guère plus puissantes, étant mues par des moteurs insuffisants.

Le Dr Doyen, après avoir recherché quelle puissance était nécessaire pour entamer utilement les os les plus durs, fit installer dans ses salles d'opérations un moteur électrique de $\frac{2}{5}$ de cheval, et imagina une série de fraises, de mortaiseuses et d'instruments variés, qui lui permettent de réaliser en quelques instants, sans ébranlement cérébral, la libération presque incroyable de cette moitié de la voûte du crâne.

Les fraises et les mortaiseuses du Dr Doyen perforent le crâne en quelques secondes, sans qu'il y ait à craindre de léser la dure-mère. Cette membrane est écartée à l'aide d'un guide spécial, et l'os est sectionné à l'aide d'une petite scie de 35 à 40 millimètres de diamètre. La vitesse de rotation est de 2500 tours environ à la minute. La base du lambeau est fissurée et l'os rabattu.

L'étendue de cette ouverture ainsi pratiquée, la méthode opératoire, l'instrumentation en usage, tout témoigne à la fois de l'originalité, des connaissances mécaniques et aussi de... la force musculaire peu commune de cet audacieux chirurgien.

L'opération est-elle grave? — Non, et sa gravité ne dépend que de l'état antérieur du malade. S'agit-il d'une tumeur cérébrale énorme, d'un kyste ou d'un abcès volumineux, d'un cas d'affaiblissement grave, de l'arthrite cérébrale avec crises convulsives presque continuelles, le patient peut ne pas présenter une résistance suffisante pour cette redoutable opération. C'est alors que doit intervenir la sagacité du praticien, qui, grâce à l'expérience acquise, pourra de mieux en mieux discerner le cas où l'opération est réellement indiquée.

Les résultats obtenus sont des plus encourageants. Des enfants arriérés et idiots, n'offrant qu'une lueur d'intelligence, ont appris à lire, à communiquer avec le monde extérieur, en quelques mois à peine. Certains cas d'épilepsie semblent presque complètement guéris. Une opération, faite dans un cas de créti-

Digitized by Google

nisme avec goitre, permet même de conclure dès aujourd'hui qu'on a bien à tort recherché une relation de cause à effet entre le goître et le crétinisme, ce goitre ayant disparu quelques jours après la libération du cerveau.

Mais, objecte-t-on, comment agrandir la boite crânienne? C'est impossible. L'incision de la méthode de Lannelongue le prouve. M. Lannelongue, guidé par une conception générale de la microcéphalie, et la considérant comme due à une soudure prématurée des os du crâne (Virchow), fit dans la voûte des brides osseuses étroites et longitudinales sans inciser la dure-mère. La tension intra-crânienne seule devait ultérieurement écarter les os.

Il n'en fut rien, et la méthode tomba en désuétude.

L'opération du Dr Doyen est tout autre : rabattant sur l'oreille un lambeau osseux de 100 à 150 centimètres carrés de surface, il est loisible au chirurgien, après incision de la dure-mère, de ne pas réengréner exactement le volet soulevé, et de l'appliquer doucement sur le cerveau, saillant au travers des ouvertures méningées.

Laissant ce volet saillir au vertex, sur l'autre lèvre de la section osseuse, de 2 millimètres, ce qui est à peine appréciable sous la peau suturée, la saillie moyenne du volet est de 1 millimètre environ.

La capacité crânienne est donc augmentée, dès le jour de l'opération, de 10 à 15 centimètres cubes au moins, et le lambeau osseux, qui demeure longtemps mobile, mais qui, grâce à un artifice opératoire, n'est en aucun cas exposé à pénétrer dans la profondeur, peut au contraire se soulever lentement et progressivement, et, s'il y a lieu, on peut ultérieurement opérer l'autre côté.

L'auteur de la méthode a même fait dans un cas la crâniotomie bilatérale, avec un succès remarquable.

Nous signalons le même procédé opératoire comme une méthode à la fois originale et pleine d'avenir : qui sait si même la méningite tuberculeuse elle-même ne sera pas bientôt, au début du moins, curable par l'hémi-crâniectomie, comme la péritonite tuberculeuse par la laparotomie?

Digitized by Google

La myopie et l'extraction du cristallin.

Lorsque la myopie atteint un degré extrême, mais surtout quand elle prend l'allure progressive, les moyens qu'on emploie d'ordinaire pour la combattre demeurent généralement inutiles. Les verres les plus forts n'apportent à la vision qu'une amélioration insignifiante ou nulle.

Dans ces conditions, si l'on en croit M. Valude, médecin de l'hôpital des Quinze-Vingts, une intervention chirurgicale s'impose, si l'on veut conserver au malade le bénéfice d'une vision à peu près normale.

Cette intervention consiste tout simplement dans l'extraction du cristallin encore transparent : elle a pour effet de réduire immédiatement la myopie la plus élevée à une myopie très faible, ou même à une vision normale.

A l'énoncé de cette opération, il semblerait que les avantages en soient tels qu'elle ne puisse trouver aucun contradicteur; il n'en est rien cependant, et il s'en faut que la majorité des ophtalmologistes ose encore la pratiquer. Le fait tient à de certaines difficultés qui se rencontrent dans les opérations exécutées sur les yeux myopes, et aux dangers qui en peuvent résulter.

Il semble toutefois à M. Valude que ces dangers ont été fort exagérés par ceux qui les mettent en avant, et il a observé deux malades qui ont retiré de cette opération un bénéfice tellement considérable, que l'indication de l'intervention, au moins pour des cas semblables, ne devrait pas être discutée.

*

L'extraction des osselets de l'oreille.

Jusqu'ici, dans le cas de l'ankylose de la chaine des osselets de l'oreille, le chirurgien, pour ramener la fonction de l'ouïe chez son patient, n'avait guère d'autre ressource que de pratiquer la délicate opération connue en otologie sous le nom de mobilisation de l'étrier

Digitized by Google

M. le Dr Garnault a récemment recouru avec succès à une pratique plus radicale, consistant à extraire l'étrier après l'ablation de la membrane du tympan, du marteau et de l'enclume.

C'est à la suite d'études prolongées que M. Garnault fut conduit à tenter une semblable opération. Voici en quelles conditions :

On sait que l'extraction simple de la columelle chez les pigeons, de l'étrier chez les lapins, n'est suivie d'aucun trouble durable dans la station, le vol, la santé générale ; les animaux opérés de la sorte guérissent en effet toujours très rapidement.

Quant à la surdité observée alors chez les pigeons, elle n'est que transitoire, et, au bout d'une dizaine de jours, on la voit faire place à un retour progressif de l'audition, si bien qu'au bout de quelques mois les animaux opérés se distinguent sous ce rapport difficilement de ceux qui ne l'ont jamais été, surtout si l'on a pris la précaution d'inciser la membrane tympanique régénérée et d'empêcher sa régénération par la cautérisation.

Chez les lapins, bien que la constatation du retour de l'audition soit plus difficile à faire, on a obtenu des résultats analogues.

Dans ces conditions, devant les effets obtenus chez les animaux, M. Garnault s'est cru autorisé à procéder sur l'homme.

L'expérience a été des plus heureuses, et à la suite de l'extraction de l'étrier, quand l'appareil de perception était intact, il a obtenu uniformément la restitution d'un haut degré d'audition. La fenêtre ovale se ferme alors par une membrane spéciale.

On le voit donc, quand l'appareil de perception est intact, il y aurait chez l'homme avantage très réel. au point de vue du rétablissement de la fonction de l'ouïe, à enlever purement et simplement l'étrier soudé aux parois de la fenêtre ovale, et cela bien que l'extraction de cet osselet par des procédés chirurgicaux expose à léser le labyrinthe membraneux.

En réalité, cette pratique présente d'assez peu graves inconvénients.

M. Garnault, en effet, a constaté que la lésion expérimentale brutale et profonde du labyrinthe membraneux, lésion répétée à plusieurs reprises et à trois semaines d'intervalle, ne détermi-

Digitized by Google

nait aucun trouble grave et durable chez les pigeons et les lapins.

La conséquence se dégageant de cette observation, dont je laisse toute la responsabilité à M. Garnault, c'est qu'en présence des avantages de l'opération, on ne devrait pas hésiter à la pratiquer chez l'homme chaque fois que les circonstances sont favorables. Jamais, en effet, on ne se trouverait exposé à provoquer dans le labyrinthe du sujet des lésions aussi redoutables que celles, si parfaitement guéries, produites expérimentalement chez les animaux servant aux recherches.

HYGIÈNE

La lutte contre l'alcoolisme.

En matière d'hygiène, certaines questions, jamais épuisées par nature comme par destination, sont destinées de temps à autre à revenir sur le tapis.

Telle la question de l'alcoolisme, qui a fait récemment à l'Académie de médecine l'objet de longs et intéressants débats.

C'est à MM. Jules Bergeron et Laborde que revient cette fois l'honneur d'avoir attaché le grelot par le dépôt sur le bureau de la docte compagnie du projet de vœu suivant, dont la discussion approfondie fut tout de suite mise à l'ordre du jour.

L'Académie, considérant :

Que les progrès sans cesse croissants de l'intoxication par les alcools d'industrie, les essences et les liqueurs, qu'ils servent à composer, ainsi que les bouquets artificiels, huiles de vin, aldéhydes et tous composés destinés à la fabrication artificielle du vin et des liqueurs, font courir à la santé publique un danger permanent, qui engendre, soit directement, soit par voie d'hérédité, la folie impulsive et criminelle, la dégénérescence physique et intellectuelle de l'organisme et de l'espèce;

Qu'ils s'attaquent, par conséquent, à la vitalité même et aux forces du pays, en contribuant puissamment à la dépopulation, à son infériorité numérique et à sa déchéance nationale;

Digitized by Google

Considérant :

Qu'il est de nécessité urgente, dans un intérêt supérieur, à la fois humanitaire et national, de conjurer, autant qu'il est possible, ce danger, et le mal déjà enraciné qu'il constitue;

Considérant, d'un autre côté :

1° Que la science a démontré, tant par l'étude expérimentale que par l'observation clinique, que les alcools les plus impurs et les plus toxiques, quelles qu'en soient la composition et la provenance, peuvent être ramenés au type de l'alcool le plus pur et le moins toxique (qui n'en est pas moins toujours fondamentalement un poison), l'*alcool éthylique* ou *alcool de vin*, par une *rectification appropriée et complète*;

2° Qu'une série de mesures prophylactiques, soit répressives, soit d'ordre moral, peuvent être efficacement instituées, ainsi que l'expérience en a été faite, surtout dans certains pays étrangers, notamment en Suède et Norvège;

Émet le vœu :

1° Que la *rectification absolue* de tout alcool soit établie, imposée et assurée, par voie législative, de façon qu'il ne puisse être livré à la circulation et à la consommation aucun alcool, ni aucun produit alcoolisé, impur;

Que tout produit ou composé destiné à la fabrication artificielle du vin et des liqueurs, ou pouvant simplement y être mêlé et ajouté, tels que bouquets, huiles de vins, aldéhydes, soit l'objet de mesures prohibitives absolues;

2° Que ces mesures fondamentales soient aidées de toutes celles qui, au point de vue fiscal, répressif et moral, notamment et en particulier la réduction de l'occasion et de la tentation par la limitation des licences et des débits, sont de nature à contribuer au but et au résultat préservatif visés par la proposition ci-dessus.

Et, de fait, la santé publique et la dignité nationale sont directement intéressées dans la question.

Le procès de l'alcool n'est du reste plus à faire, après les dépositions écrasantes de tant d'hygiénistes, de médecins et de chimistes autorisés, attribuant au perfide breuvage, dont la consommation semble croître en même temps que l'impureté, non seulement les progrès menaçants de la tuberculose, du rachitisme, de l'aliénation mentale et de la criminalité, mais encore la plupart des pires fléaux contemporains, depuis la grande névrose jusqu'aux « ravacholeries », en passant par la dégénérescence de la race, le pessimisme des « schopenhauerdeurs » et la diminution de la natalité.

Digitized by Google

Il n'empêche cependant que, depuis plus de dix ans, au mot, que s'est posé le problème, ceux qui ont la garde des destinées et de la fortune du pays n'ont pas encore réussi à trouver une solution.

Ce n'est pourtant pas faute de s'y être essayés ni d'avoir répandu autour des flots de salive et d'encre. On ne compte plus les commissions parlementaires nommées à cet effet, toujours vainement d'ailleurs.

Mais revenons à la discussion même poursuivie à l'Académie de médecine. Celle-ci fut particulièrement intéressante, démontrant irréfutablement, c'est-à-dire avec preuves à l'appui, l'étendue du *péril des petits verres*.

Comme l'a fort bien établi M. Laborde, le mot ici n'est pas trop fort! C'est que, très exactement en vérité, toute dose de cognac ou d'absinthe renferme en puissance les pires maladies et la mort, et cela non pas seulement parce que chacune d'elles contient des éléments toxiques redoutables, mais encore, mais surtout, parce qu'elle convie à la récidive le buveur, qui ne tarde pas à se passionner pour le breuvage léthifère dont il ne veut et ne peut, lui semble-t-il bientôt, plus se passer.

Dieu seul connait cependant quels lamentables liquides les fabricants de boissons font avaler à leurs clients!

Depuis belle lurette, personne désormais n'en ignore, le pur alcool de vin, de tous le moins dangereux, a cessé d'alimenter la consommation, et partout, en son absence, l'on fait usage d'alcools impurs d'industrie, obtenus par la fermentation et la distillation des éléments les plus variés (marcs de pommes, grains de diverses sortes, pommes de terre, etc., etc.). Or ces produits, tous sans exception, doivent leurs parfums spéciaux à des essences particulières, telles que le *furfurol* ou *aldéhyde pyromucique*, qui sont de véritables poisons, et des plus redoutables.

L'expérience, au surplus, est là qui le démontre d'une façon irréfutable :

« Le tableau symptomatique de l'action du furfurol sur l'organisme, note M. Laborde, est surtout frappant sur le chien chez lequel on pratique une injection intra-veineuse de un à deux centimètres cubes de la substance, par fractions de un

Digitized by Google

emi-centimètre cube; ce tableau, dans ses principales expressions, est le suivant :

« Cris plaintifs; excitation générale et émission d'urine, ralentissement des battements du cœur et des mouvements respiratoires.

« Aura motrice céphalique, consistant en secousses spasmodiques des muscles de la face et des paupières, bientôt suivies d'une véritable attaque épileptique ainsi caractérisée :

« Secousses de la tête immédiatement accompagnées de raideur des pattes, de raideur du dos ou opisthonos, et de trismus.

« C'est la période toxique, à laquelle succèdent, au bout de trois secondes environ, des convulsions chroniques généralisées, et finalement la résolution avec stertor et hébétude.

« La mort se produit par ralentissement progressif et arrêt des mouvements respiratoires, tandis que les contractions cardiaques persistent encore un certain temps. »

Voilà qui est clair et net, n'est-il pas vrai? Ce n'est point tout cependant. Le furfurol ne suffisant pas à empoisonner les gens, on a imaginé mieux, et, sous le prétexte de donner un goût agréable à des alcools de dernière catégorie, des chimistes ingénieux ont composé de toutes pièces un parfum spécial, dit *bouquet de cognac*, à l'aide duquel l'on transforme les pires eaux-de-vie en fines champagnes première marque.

Or ce fameux « bouquet de cognac » n'est rien autre chose qu'un lamentable produit artificiel obtenu, d'après M. Girard, en attaquant un mélange d'huile de ricin, d'huile de coco, et autres matières grasses, par l'acide nitrique.

« Après une injection sous-cutanée d'*un centigramme* de de cette essence, ont constaté les docteurs P. Sérieux et F. Mathieu, *un chien de Terre-Neuve meurt en onze minutes.* »

Si, à présent, laissant de côté les eaux-de-vie plus ou moins frelatées, nous passons à l'examen des boissons connues plus spécialement sous la désignation d' « apéritifs », telles que le vermout, l'amer, le bitter, l'absinthe, etc., nous relevons des faits plus lamentables encore.

Ici, en effet, les produits toxiques s'ajoutent, et tous sont plus actifs et plus redoutables les uns que les autres.

C'est l'essence d'absinthe, à qui la *fée aux yeux verts* doit ses propriétés essentielles et dont un seul gramme, injecté dans les

Digitized by Google

veines d'un cheval, ainsi que l'a constaté M. le Dr Magnan, détermine chez cet animal une formidable attaque convulsive d'épilepsie.

Et l'absinthe n'est point le seul breuvage à posséder de semblables propriétés, c'est-à-dire à renfermer d'analogues poisons.

Ainsi que l'a très justement fait remarquer M. le Dr Lancereaux, les diverses boissons connues sous le nom général d'*apéritifs* sont pareillement dangereuses, si dangereuses même que le savant clinicien a cru, à leur propos, devoir déposer sur le bureau de l'Académie de médecine les divers vœux suivants, auxquels il ne manque plus qu'une sanction efficace :

1° Réduire dans une forte proportion le nombre des cabarets;

2° Rendre aussi faible que possible l'impôt sur le cidre et la bière, sans se désintéresser entièrement de la qualité de ces boissons;

3° Imposer le vin d'une façon plus modérée, et s'opposer aux falsifications qui peuvent le rendre nuisible;

4° Surélever l'impôt sur l'alcool de boisson et livrer à la consommation ce produit débarrassé autant que possible de toutes ses impuretés;

5° Interdire la consommation des boissons généralement connues sous les noms d'*amers*, d'*apéritifs*, etc., car les huiles essentielles qu'elles renferment ont une action pernicieuse sur l'organisme humain, et dès maintenant comptent parmi les principales causes de dépopulation et d'appauvrissement dans notre pays.

Nulle condamnation ne saurait être plus justifiée. Dans le bitter, dans l'amer, dans le vermout, liqueurs en général considérées comme assez innocentes, l'on trouve, en effet, de l'aldéhyde salicylique — produit résultant de la réaction du bichromate de potasse, additionné de huit fois son poids d'eau, sur un mélange d'acide sulfurique et d'eau — dont l'action sur l'organisme se traduit par des crises épileptiformes très voisines de celles provoquées par l'essence d'absinthe ; du salicylate de méthyle — qu'on obtient artificiellement en soumettant à la distillation un mélange de deux parties d'acide salicylique cristallisé, de deux parties d'acide méthylique pur, et d'une partie d'acide sulfurique à 66° — et dont les propriétés physiologiques sont également convulsivantes.

Dans ces conditions, on ne saurait donc s'étonner de voir l'usage prolongé de l'alcool amener à peu près indistinctement chez tous les buveurs la perversion du goût qui est émoussé,

Digitized by Google

des dilatations de l'estomac (buveurs de bière, de cidre, de vin), ou, au contraire (buveurs d'eau-de-vie), un recroquevillement de cet organe, qui devient en tout cas incapable d'élaborer les sucs nécessaires à la digestion, des ulcérations des voies digestives, des dyspepsies tenaces, voire, indirectement, ainsi que le démontrait tout dernièrement encore le docteur Emile Boix dans son mémoire sur le *Foie de dyspeptiques*, bon nombre de cirrhoses ou dégénérescences graisseuses du foie, qui, justement en raison de leur origine, ont reçu le nom de *cirrhoses alcooliques*.

En somme, on le voit, dans la circonstance, tout le monde s'est trouvé d'accord sur les dangers spéciaux de l'alcoolisme sous ses diverses formes. Une seule note discordante — bien inattendue celle-là — a cependant été donnée par M. Daremberg, qui, pour la plus grande joie et le plus grand profit des marchands de trois-six de betteraves de Hambourg, s'est fait le champion de cette thèse paradoxale, à savoir que le pire des alcools était le cognac de grande marque, la « fine champagne » *extra* à trente sous le dé à coudre.

A l'en croire, en effet, la moins mauvaise des eaux-de-vie serait encore celle que l'on trouve communément chez le premier venu des débitants du coin !

Voici, du reste, à titre documentaire, les conclusions des recherches de cet auteur sur la valeur hygiénique des alcools et des diverses autres boissons fermentées :

1° L'alcool pur à 10 degrés est moins toxique que les alcools impurs, par exemple, l'eau-de-vie et surtout la vieille eau-de-vie de vin, au même titre alcoolique ;

2° L'eau-de-vie de vin à 10 degrés est moins toxique que le vin à 10 degrés. L'eau-de-vie est en effet du vin purifié ;

3° Le vin rouge est très sensiblement plus toxique que le vin blanc, quand ce vin est produit par la fermentation du jus seul du raisin, tandis que le vin rouge est toujours produit par la fermentation de la peau, des pépins et du jus. Les impuretés venant de ces substances et souvent aussi de la grappe sont constituées par des huiles essentielles, des furfurols et des alcools supérieurs, des acides volatils, du tannin et du tartre. Ce tartre (bitartrate de potasse) est dangereux lorsqu'il est absorbé en assez grande quantité, et pendant longtemps, comme le sont tous les sels de potasse. Les expériences démontrent qu'il contribue à former la toxicité spéciale du vin rouge.

La toxicité des boissons alcooliques ne se manifeste dans tous ses

Digitized by Google

effets que chez les individus dont les reins et le foie fonctionnent mal. Les autres éliminent facilement les poisons contenus dans les boissons alcooliques.

En ce qui concerne les autres boissons :

Les bières françaises contenant 5 pour 100 d'alcool peuvent être injectées sans résultat à la dose de 50 centimètres cubes.

Les cidres, au contraire, sont généralement très toxiques.

Le vin de Champagne n'a pu être expérimenté, car sa présence dans les veines provoque des coagulations et des embolies. Mais ces vins, avant leur champagnisation, ne sont pas plus toxiques que les vins blancs.

Enfin, la toxicité des liqueurs varie beaucoup selon la composition des alcools qui sont employés à leur fabrication et selon la toxicité spéciale du bouquet propre à chaque liqueur.

La thèse imprévue de M. Daremberg — est-il besoin de le dire? — thèse qui ne s'appuyait du reste que sur des expériences très contestables, a éprouvé cette infortune justifiée de n'être point prise au sérieux par l'Académie de médecine.

M. le professeur Laborde, dont la haute compétence en la circonstance ne saurait être discutée, le démontra rapidement ; et ce fut justice, comme l'on dit au Palais.

La nécrose phosphorée et la question des allumettes.

Les discussions qui ont eu lieu l'an passé à l'Académie de médecine sur la nécrose phosphorée, les récriminations des hygiénistes et les réclamations des ouvriers qui travaillent dans les fabriques d'allumettes chimiques, ont attiré l'attention du public sur cette terrible maladie, et cependant peu de gens, sauf les médecins, connaissent au juste les lésions qu'elle détermine. Tout ce qu'on sait habituellement, c'est qu'elle est due aux vapeurs phosphoriques, qu'elle fait tomber les dents et qu'elle s'attaque parfois au squelette lui-même.

Il ne saurait donc être inutile de préciser exactement en quoi consiste cette lamentable affection.

La nécrose phosphorée s'observe presque exclusivement chez les ouvriers employés dans les fabriques d'allumettes chimiques

Digitized by Google

et ne se rencontre, au contraire, qu'à titre très exceptionnel chez ceux qui retirent le phosphore de la calcination des os, à l'aide de manipulations variées. Cette anomalie, assez étrange au premier abord, tient tout simplement à la différence des conditions hygiéniques du travail. Ceux qui fabriquent le phosphore accomplissent en effet leur besogne dans des ateliers vastes, aérés et puissamment ventilés; de plus, comme ils manient le phosphore sous l'eau, ce corps dangereux ne peut pas s'oxyder et répandre dans l'air ces vapeurs dangereuses d'acide phosphorique, qui semblent devoir être considérées comme la cause du mal.

Pour les ouvriers employés à la fabrication des allumettes dans les usines de Pantin, Marseille, Trélazé, etc., les conditions ambiantes ne sont plus du tout les mêmes, et, bien que celles-ci aient été grandement améliorées, elles sont encore fort loin de satisfaire pleinement les hygiénistes. Cependant il est indéniable qu'un grand progrès a été accompli. Ainsi, Lohrinser et Strohl, qui ont décrit les premiers cette affection, en 1845, disent que la nécrose phosphorée frappe 1 ouvrier sur 12. Actuellement, cette proportion est bien plus faible, et, d'après le docteur Dubois, elle se serait abaissée à 1 sur 200.

Du reste, ceux qui travaillent au soufrage et au chimiquage des allumettes ont seuls à redouter les atteintes du mal.

Les vapeurs de phosphore agiraient, suivant Strohl, Magitot et la plupart des auteurs, d'une façon directe, c'est-à-dire qu'elles se dissoudraient dans la salive et attaqueraient ensuite les gencives qui, privées de glandules muqueuses, se défendraient beaucoup moins bien que les autres parties de la cavité buccale. Roussel a montré que l'existence d'une carie dentaire n'était point du tout indifférente et que cette affection était un puissant point d'appel pour la nécrose phosphorée. Il y a, de plus, des cas de résistance individuelle bien curieux, qui s'opposent au développement du mal malgré les circonstances les plus défavorables. Enfin, M. le docteur Malassez, professeur au Collège de France, a montré que les lésions de la nécrose phosphorée sont d'origine microbienne, au même titre que toutes les autres ostéites du maxillaire; le terrain seulement serait rendu plus particulièrement favorable à la marche envahissante de l'affection par l'intoxication phosphorée.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, ni l'âge, ni le sexe, ni même la santé générale ne semblent influencer l'éclosion de la nécrose phosphorée, qui demande toujours plusieurs années d'une sorte d'incubation latente où rien ne révèle l'existence des graves lésions qui sont en train de se produire. L'une des mâchoires, plus souvent l'inférieure que la supérieure, ou, ce qui est plus triste, les deux ensemble, les os maxillaires sont atteints d'une inflammation chimique à marche envahissante déterminant la mort de l'os atteint et formant sur le périoste des productions osseuses nouvelles, remarquables par leur exubérance et l'étrangeté de leur forme. Ce sont les ostéophytes phosphoriques. Les symptômes morbides semblent d'abord localisés à la gencive atteinte de carie dentaire; mais il n'en est pas longtemps ainsi. Le gonflement se propage de plus en plus dans les régions voisines. Il atteint les paupières, le nez, le front, quand la mâchoire supérieure est malade, le cou quand c'est la mâchoire inférieure qui est atteinte. La peau prend rapidement une couleur rougeâtre caractéristique. Elle est chaude, et quand on comprime sa surface avec deux doigts qui pressent alternativement, on sent qu'on détermine une sorte de vague, une onde qui ne peut être produite que par un liquide. On donne à ce phénomène important le nom de « fluctuation ». Dès que le pus est collecté, les douleurs perdent grandement de leur acuité et parfois même elles disparaissent complètement. Mais l'os mortifié est toujours là, ainsi que le pus dont il détermine une formation incessante. Le pus ne tarde pas à s'échapper par des trous formés à travers la peau, et qu'on appelle fistules : il s'écoule ainsi au dehors en quantités intarissables.

Bientôt le séquestre tend de plus en plus à se séparer des parties vivantes, car celles-ci se sont détruites à son contact immédiat. Il s'est formé entre elles et lui un sillon de séparation qui lui permet de se mobiliser. Soulevé par les chairs bourgeonnantes qui l'entourent, il tend à s'échapper par la bouche, où il s'établit une suppuration incessante. L'haleine du malheureux atteint de nécrose phosphorée devient alors fétide et il crache incessamment une sorte de bave mêlée à du pus sanguinolent.

D'autre part, les végétations osseuses qui recouvrent le séquestre en partie mortifié de l'os et que nous avons décrites

plus haut, déchirent par leurs aspérités les parties voisines et causent de véritables souffrances.

Comme l'élimination des parties mortes pourrait demander un temps très long, et que le malade pourrait succomber à l'épuisement, le chirurgien n'attend pas l'élimination spontanée. Il brise les tissus qui recouvrent le séquestre et retire celui-ci avec une forte pince, libérant au besoin avec le bistouri les adhérences qui le retiennent encore aux régions du voisinage. La plupart des praticiens préfèrent attendre l'époque où le séquestre devient mobile, parce que son ablation est à ce moment non seulement facile et sans danger, mais encore bien délimitée. Suivant Trélat, quand on opère de bonne heure, c'est-à-dire avant la mobilisation du séquestre, on fait trop ou trop peu, c'est-à-dire qu'on dépasse les limites du mal, enlevant inutilement des parties saines, ou bien on ne retranche pas assez de parties malades, et tout est à recommencer. Cependant des chirurgiens éminents, tels que Langenbach, Pitra, Billroth, Maisonneuve, A. Guérin, Verneuil, Poncet, font remarquer qu'une intervention précoce soulage grandement le malade et abrège la durée de la maladie, si l'on fait au séquestre une part suffisamment large au milieu des parties osseuses restées normales. Il faut scier, et, au besoin, se servir de fortes pinces coupantes pour ôter les parties mortifiées. L'opération devient plus difficile, mais ses difficultés ne sont pas, au fond, de nature à faire reculer un opérateur exercé.

Il est consolant de penser que le malade n'a pas, le plus souvent, besoin de pièces prothétiques autres qu'un dentier. Il s'est formé sous le périoste, en arrière de l'os ancien mortifié, un nouvel os qui a conservé sa forme générale, sauf qu'il est privé de dents. C'est au périoste, dont les propriétés ostéogènes sont bien connues depuis les beaux travaux du professeur Ollier, de Lyon, que l'on doit la formation du nouvel os.

Mais, quelles que soient les ressources de la nature et l'habileté du chirurgien, quelle que soit la bénignité habituelle du mal quant à la survie, la mort étant très rare, il n'en fallait pas moins souhaiter de voir disparaître une affection aussi longue, aussi rebelle et aussi triste par les conséquences qu'elle entraîne.

Tel aura été justement le but de la discussion des plus

Digitized by Google

importantes poursuivie à ce propos, il y a quelques mois, à l'Académie de médecine, et dont le principal promoteur fut M. le docteur Magitot, qui présenta à ses collègues, sur cette question du phosphorisme, un rapport très étudié, dont il convient de reproduire intégralement les conclusions :

1° Les ouvriers employés à la fabrication des allumettes au phosphore blanc présentent un état d'empoisonnement lent, de cachexie chimique, qui doit porter le nom de *phosphorisme*. Cet état paraît être commun à tous les ouvriers sans exception.

2° Le phosphorisme se traduit par un certain nombre de manifestations morbides, qui sont : l'état cachectique, la teinte subictérique de la peau, l'odeur alliacée de l'haleine, l'anémie, et en général des signes évidents de déchéance de la nutrition générale : présence de l'albumine dans l'urine, abaissement des oxydations azotées et accroissement de la *déminéralisation* (Albert Robin).

3° Dans une autre série d'accidents, on trouve l'entérite chronique, les diarrhées rebelles, la bronchite, la prédisposition aux fractures avec lenteur extrême de la guérison et consolidation vicieuse, la fréquence des *ruptures musculaires*, et enfin la nécrose spéciale des mâchoires, dite *nécrose phosphorée*, qui entraîne la mutilation et la mort des malades.

4° La thérapeutique du phosphorisme est le régime lacté, l'emploi de l'oxygène, de l'ozone, l'administration des préparations térébenthinées, etc. ; elle est fort longue, et la durée est d'ailleurs déterminée par la notion du coefficient de déminéralisation dans l'examen uroscopique.

5° Le moyen essentiel de supprimer le *phosphorisme* repose sur l'interdiction légale tant de fois réclamée de l'emploi du phosphore blanc dans la fabrication des allumettes.

Comme on pouvait s'y attendre, l'Académie de médecine approuva hautement ces conclusions, et émit en même temps le vœu de voir les pouvoirs publics interdire totalement l'emploi du phosphore blanc dans la fabrication des allumettes.

Ce vœu devait être écouté. L'Administration des finances mit en effet au concours la découverte d'un nouveau type d'allumettes chimiques sans phosphore, et c'est ainsi que, dans les derniers jours de décembre 1895, la Régie a pu livrer à la consommation, à titre d'essai, de nouvelles allumettes qui semblent réunir presque toutes les qualités désirables.

La composition et le mode de fabrication de ces allumettes ont jusqu'ici été gardés secrets.

Digitized by Google

La question du pain.

L'homme ne vit pas seulement de pain !... Il n'en est pas moins vrai cependant que, surtout en France, le pain constitue la base essentielle et le fond de la nourriture de la majorité.

Rien de plus naturel, au demeurant, le pain étant, à l'égal du lait maternel, l'aliment complet par excellence, à la condition cependant qu'il soit réellement de parfaite qualité.

A quelles exigences doit-il, pour cela, satisfaire ?

Les physiologistes nous apprennent que l'organisme humain, pour se conserver et se développer, exige deux sortes de substances nutritives :

1° Des matières plastiques — ce sont les matières azotées ou protéiques — indispensables à l'entretien et à la réfection des muscles, des nerfs, des vaisseaux, des os et du sang, bref de la charpente et de l'étoffe de l'être vivant ;

2° Des matières calorifiques — telles que les hydrates de carbone — qui, servant à alimenter les combustions internes, sont brûlées par l'oxygène du sang, et exhalées ensuite sous les espèces et apparences d'acide carbonique et de vapeur d'eau.

Or dans les céréales, et dans le pain qui en procède directement, la proportion des matières azotées par rapport aux hydrates de carbone est à peu près la même que dans le lait maternel. Le pain est donc, aussi bien que le lait, l'aliment idéal.

Mais, ceci posé, voyons comment ces éléments plastiques et calorifiques nécessaires se répartissent dans le grain de blé.

Celui-ci se compose de plusieurs couches différentes superposées : tout d'abord une triple écorce ligneuse ; puis deux pellicules, « l'endoplèvre » et le « testa », constituant l'enveloppe, dite *séminale*, qui renferme les cellules d'albumine et de gluten, inséparables entre elles ; au-dessous encore, une masse farineuse, particulièrement riche en amidon, occupant la majeure partie du grain ; enfin, à l'extrémité inférieure, au fond de la rainure qui sépare les deux lobes du grain, un petit embryon de couleur jaune — le « germe ».

Digitized by Google

Ces différents éléments sont de valeurs tout à fait inégales. Alors, par exemple, que les propriétés nutritives des enveloppes ligneuses extérieures peuvent être considérées comme nulles, le germe fournit 87 pour 100 de substances assimilables et deux fois plus riches en azote que la même quantité de la viande qui en contiendrait le plus.

Quant à l'enveloppe séminale — l'*endoplèvre* et le *testa* — elle renferme autant de gluten et d'albumine, c'est-à-dire d'éléments azotés (12 à 15 pour 100) et plus de matières grasses (3 ou 4 pour 100) et de phosphate, ce sel de la vie (5 ou 6 pour 100), que la partie centrale, la masse blanche du grain, qui sert pourtant à fabriquer la farine dite de première qualité.

D'où cette conséquence que, s'il est indispensable d'éliminer les trois premières membranes ligneuses dont le grain est extérieurement revêtu, on aurait tout intérêt à conserver l'enveloppe séminale et le germe, dont la valeur alimentaire et la saveur sont effectivement supérieures au reste.

Malheureusement, ces éléments sont imprégnés d'une graisse jaunâtre qui communique au pain une couleur bise de mauvais aloi. Aussi, comme l'unique souci des meuniers et des minotiers, des boulangers et des constructeurs de moulins et de blutoirs, c'est d'avoir du pain aussi blanc que possible, leurs efforts ont tendu jusqu'ici, avec succès du reste, à débarrasser la farine de tout ce qui pourrait en altérer la nuance immaculée.

Grâce aux nouvelles méthodes de mouture à la mode, le germe, l'endoplèvre et le testa sont en effet éliminés avec le son, c'est-à-dire avec les débris de la première enveloppe, et l'on a finalement ainsi du pain superbe, mais insipide, sinon même malsain.

La vérité vraie, sans revenir aux vieilles meules de pierre d'autrefois, qui ont l'inconvénient de donner des farines contenant, en dehors de ces précieuses pellicules séminales et du germe, surazoté les fibres ligneuses extérieures du grain, serait de recourir à un procédé de meunerie permettant de se débarrasser de ces derniers éléments tout en respectant les premiers.

Or, dès à présent, la meunerie est en état de réaliser cette opération, et par suite de donner des farines *complètes* vraiment parfaites et propres à la fabrication d'un pain hygié-

Digitized by Google

nique et nourrissant entre tous, le seul pain vraiment digne de ce nom.

Telle est la thèse des partisans du *pain complet*.

De leur côté, les partisans du pain blanc savoureux ne sont pas à court d'arguments spécieux.

Il est très exact, en effet, disent-ils, que le pain complet loyalement fait contient plus d'éléments azotés que le pain blanc. Mais l'avantage est purement illusoire, et cela justement parce que ces produits azotés supplémentaires ne se rencontrent jamais dans les farines que sous des formes où ils sont inutiles, si même ils n'y exercent pas une action nuisible.

C'est ainsi que l'enveloppe séminale et le germe du grain, en particulier, sont très riches en un produit spécial, une diastase, la *céréaline*, découverte jadis par Mége-Mouriès, dont l'effet est d'entraver la régulière fermentation de la pâte qui lève mal, et de déterminer la production d'un pain à mie grasse, lourde et indigeste.

Quant aux enveloppes du grain, des expériences pratiquées naguère sur lui-même par M. Aimé Girard, qui se fit à l'Académie des sciences le défenseur du pain blanc contre le pain complet, et d'autres plus anciennes de Poggiale, semblent démontrer leur non-valeur alimentaire, si bien que M. L. Olivier, dans une étude sur la « valeur alimentaire des diverses parties du grain de froment », étude publiée naguère dans la *Revue scientifique* à propos des recherches de M. Aimé Girard, a pu écrire les lignes que voici : « La valeur nutritive de l'*enveloppe* (du grain de blé) est donc, si on la compare à celle de l'amande, tout à fait insignifiante; chargée de matières inertes et inutiles, cette partie du grain devra être rejetée de la pâte destinée à la fabrication du pain blanc ».

Enfin, dernier argument, en admettant même que le « pain complet » fût réellement plus avantageux comme aliment, il resterait encore à savoir si le bénéfice réalisé de ce chef vaudrait les inconvénients de sa consommation peu appétissante. Or, en réponse à cette question, M. le docteur Brémond fait la constatation suivante : « L'homme qui mange du pain complet au lieu de manger du pain ordinaire, à raison de 500 grammes par jour, gagne au maximum 1 gr. 50 d'amidon, 1 gr. de sub-

Digitized by Google

stance azotée, 0 gr. 50 de matières grasses et 0 gr. 50 de phosphates et autres sels. Vraiment le bénéfice est trop maigre et peu en rapport avec le désagrément inhérent à l'usage d'un pain d'aspect malpropre ! »

Tel est l'état actuel de la question, qui n'a point été définitivement tranchée, chaque parti ayant couché sur ses positions.

A chacun d'être son juge en la matière !...

✱

Application du procédé Hermite d'assainissement aux besoins domestiques.

Tout le monde à présent connaît la méthode d'assainissement par l'électricité, aujourd'hui appliquée à Ipswich et à l'hôpital militaire de Nettley (Angleterre), méthode imaginée par M. Hermite, et consistant à traiter par un courant électrique l'eau de mer naturelle ou artificielle. On obtient, en effet, de la sorte un liquide doué de propriétés oxydantes des plus énergiques possédant la propriété :

1° De détruire complètement les matières organiques résultant de la putréfaction, et aussi les gaz, tels que l'hydrogène sulfuré, le sulfhydrate d'ammoniaque, les carbures d'hydrogène, ainsi que tous les germes ou microbes généralement quelconques ;

2° De précipiter certaines matières, telles que les matières albuminoïdes, et par conséquent d'être apte à clarifier les eaux-vannes.

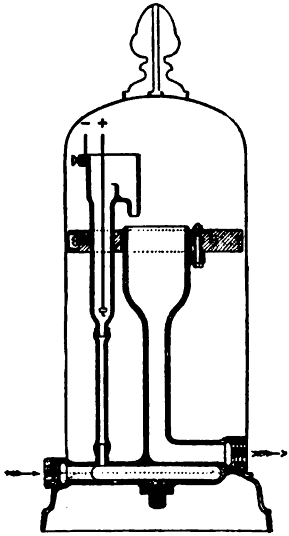
Dans les premiers temps, les électrolyseurs destinés à l'obtention de ce liquide furent tous conçus en vue de satisfaire aux besoins de grandes installations : ils comportaient, en raison de cette circonstance, l'établissement d'usines spéciales.

En ces derniers mois, M. Hermite s'est préoccupé de rendre son système applicable directement et immédiatement dans tous les endroits où existent des distributions d'énergie électrique pour les besoins de l'éclairage, et, dans ce but, il a imaginé un appareil extrêmement simple, destiné aux habitations particu-

Digitized by Google

lières, et à l'aide duquel chacun peut désormais préparer chez soi et à peu de frais, en utilisant la canalisation électrique, le liquide électrolytique — « l'hermitine » — dont il a besoin.

De la taille environ d'un poêle mobile ordinaire, susceptible d'ailleurs de recevoir toutes les décorations imaginables, cet électrolyseur d'appartement se compose d'une sorte de réservoir renfermant un jeu de tubes en fonte galvanisée (formant pôle négatif), où plongent des électrodes en platine (formant pôle positif). En traversant ces tubes, l'eau chlorurée se décompose sous l'action du courant, et il suffit alors d'ouvrir un robinet pour avoir à volonté le liquide désinfectant nécessaire au lessivage des water-closets, des urinoirs et des éviers, au lavage des parquets, à la désodorisation des cuisines et des coins suspects, voire même au blanchissage du linge et à sa parfaite désinfection.



Électrolyseur domestique du système Hermite.

Infiniment pratique et commode, cet électrolyseur « de famille » parait appelé à rendre dans la vie courante les plus réels services.

La toxicité de l'acétylène.

Aujourd'hui où l'on doit prévoir l'introduction prochaine de l'acétylène dans la pratique courante pour les besoins de l'éclairage, il n'était pas sans intérêt de vérifier si la consommation du gaz obtenu en traitant par l'eau le carbure de calcium n'était point susceptible de comporter de sérieux inconvénients pour la santé publique.

Digitized by Google

M. N. Gréhant, professeur au Muséum, a entrepris, à ce propos, une série d'expériences intéressantes.

La méthode suivie par le savant physiologiste a consisté à préparer des mélanges d'acétylène, d'air et d'oxygène, renfermant toujours 20,8 d'oxygène comme l'air atmosphérique, et à faire respirer lesdits mélanges à des animaux dont il examinait ensuite le sang, spécialement au point de vue de la composition des gaz dissous dans ce liquide à la fin de l'expérience. De plus, naturellement, M. Gréhant notait tous les symptômes produits sur les animaux par les mélanges gazeux qu'ils devaient respirer.

Ceux-ci, comme il était facile de le prévoir, ont été très divers suivant les proportions relatives des gaz en présence. Ainsi, dans une atmosphère renfermant en volume 20 pour 100 d'acétylène, un chien vécut sans paraître souffrir le moins du monde; la quantité d'acétylène ayant été augmentée et portée à 40 pour 100 du volume total, l'animal présenta une longue période d'agitation, puis mourut; enfin dans un mélange d'acétylène et d'oxygène tel, que le gaz combustible remplaçait totalement l'azote de l'air (soit 79 parties d'acétylène et 21 parties d'oxygène), le chien servant à l'expérience manifesta de suite une agitation extrême accompagnée de mouvements respiratoires très amples: il était pris de convulsions générales et ne tardait pas à succomber. Dans le sang de tous ces animaux, l'acétylène se retrouvait en abondance.

En somme, de ces recherches de M. Gréhant, il résulte ce fait que l'acétylène pur est toxique lorsqu'on l'emploie à une dose élevée, comprise entre 40 pour 100 et 79 pour 100; cette toxicité est d'ailleurs notablement inférieure à celle du gaz d'éclairage.

De très voisines observations avaient déjà été faites il y a quelques années.

En 1887, en effet, M. L. Bracinet présentait à l'École de pharmacie une thèse dont les conclusions étaient les suivantes :

1° Le sang dissout environ 80 pour 100 de son volume d'acétylène.

2° L'examen spectroscopique du sang chargé d'acétylène ne révèle rien de particulier : cette solution se comporte exactement comme le sang oxygéné normal et se réduit de la même façon et avec la même vitesse sous l'influence du sulfhydrate d'ammoniaque.

3° Sous l'influence du vide, le sang perd l'acétylène qu'il contient.

Digitized by Google

La plus grande partie du gaz se dégage à froid, mais il est nécessaire de chauffer à 60 degrés pour extraire la totalité.

4° Dans les solutions qui ont subi la putréfaction, la dose de l'acétylène qu'on peut extraire dans le vide va en diminuant avec le temps ; il est à noter que le volume d'acétylène extrait à froid reste toujours à peu près le même, et que c'est le volume du gaz extrait à chaud qui devient plus faible à mesure que la putréfaction est plus complète.

5° S'il existe combinaison réelle de l'acétylène et de l'hémoglobine, cette combinaison est certainement très instable et n'est nullement comparable, sous ce rapport, à la combinaison que forme l'hémoglobine avec l'oxyde de carbone.

6° L'acétylène, conformément aux conclusions de M. Berthelot, paraît n'exercer qu'une action toxique excessivement faible, et qui n'est pas plus marquée que celle des carbures d'hydrogène ordinaires, tels que le formène, l'éthylène, le propylène. Les animaux soumis à l'action de mélanges renfermant des doses considérables d'acétylène ne succombent pas, même au bout de plusieurs heures, si l'on a soin d'opérer en présence d'une quantité d'oxygène suffisante et de renouveler le mélange gazeux de manière à empêcher l'accumulation des produits de la respiration de l'animal.

Les expériences anciennes de M. L. Bracinet, aussi bien que celles toutes récentes de M. N. Gréhant, établissent donc, de la façon la plus positive, l'innocuité de l'acétylène respiré en faible quantité. L'emploi de ce gaz dans la pratique de l'éclairage peut donc être tenté sans la moindre crainte, et c'est ce qu'il importait de préciser.

L'hygiène du cyclisme.

En ce temps où la bicyclette a conquis tout le monde, on ne saurait trop veiller à n'en faire jamais qu'un usage rationnel. Il en est en effet de ce sport comme de tous les autres : si, pratiqué avec mesure, il peut rendre à l'individu sain de réels services, exercé hors de propos, au contraire, il l'expose aux plus graves mécomptes.

D'après M. Rocheblave, voici les précautions premières indis-

Digitized by Google

pensables que doit suivre toute personne s'adonnant au cyclisme et voulant sauvegarder les intérêts supérieurs de sa santé :

1° Ne faire de la bicyclette qu'après autorisation du médecin. L'examen médical sera pratiqué non seulement avant, mais encore après la course, certaines tares ne se manifestant nettement que sous l'influence de la fatigue ou du surmenage. Doivent contre-indiquer d'une façon absolue l'usage de la bicyclette : les palpitations, l'hypertrophie du cœur, la dilatation, les dégénérescences, les lésions valvulaires, l'artério-sclérose, les lésions vasculaires survenant dans le décours des maladies infectieuses.

2° Ne marcher qu'à une vitesse très modérée (12 kilomètres à l'heure). Ne forcer la vitesse qu'après entraînement méthodique et quotidien. Après simplement même quelques jours d'interruption, reprendre de nouveau à une allure volontairement faible. Lutter autant que possible contre le désir d'aller vite.

3° Éviter les causes d'intoxication : tabac, alcool, etc.

Avis à tous les amateurs de sport !

*

Exposition internationale d'Hygiène de Paris.

L'Exposition internationale d'Hygiène qui s'est ouverte à Paris dans le Palais des Arts libéraux, le 27 juin dernier, comprenait dix classes : 1° hygiène de l'habitation collective et privée; 2° hygiène urbaine; 3° prophylaxie des maladies transmissibles; 4° démographie et statistique sanitaires; 5° science sanitaire; 6° hygiène de l'enfance; 7° hygiène industrielle et professionnelle; 8° hygiène alimentaire; 9° hygiène du vêtement; 10° hygiène physique.

C'était là un bien vaste programme, et certes difficile à remplir; aussi quelques parties laissaient-elles à désirer; cependant, telle qu'elle s'est présentée, l'Exposition de 1895, intermédiaire entre celle de 1889 et celle de 1900, était des plus intéressantes, car elle marquait un progrès bien tranché sur ses devancières, permettant ainsi de juger plus sûrement les progrès que nous aurons à signaler lors de notre prochaine Exposition Universelle.

Digitized by Google

Très importante exposition des services de la Ville de Paris : assainissement, eaux, voirie en général, salubrité, vaccination. désinfection, statistique, approvisionnement, cimetières, laboratoires divers, assistance publique. Nombre de documents envoyés par les parties intéressées nous mettent au courant de la situation hygiénique d'autres villes, envois intelligents et nombreux de Sociétés scientifiques, industrielles, commerciales, etc.

Nous allons passer une rapide inspection des différentes classes, en insistant principalement sur les progrès accomplis ou les tendances au progrès.

Bains. — Nous voyons disparaître ou à peu près les cuvettes à bonde retenue par une chaînette, toujours fragile : dans les nouveaux modèles, la bonde se manœuvre de l'extérieur au moyen d'une poignée et on peut la maintenir ouverte.

Les baignoires de nos pères étaient fixées au plancher, ce qui ne permettait point le nettoyage en dessous; quelquefois il arrivait que, par une imperceptible fissure, une soudure incomplète ou usée, l'eau s'épandait sur le parquet, entraînant avec elle toutes sortes de matières plus ou moins propres. On fabrique aujourd'hui des baignoires élevées sur pieds, ce qui constitue à cet égard un progrès réel.

Nombreux appareils dits chauffe-bains, dont plusieurs, à allumage et extinction automatiques, semblent donner le summum des desiderata du public : *économie et hygiène*. De même pour les appareils mobiles à douches : quelques constructeurs se sont efforcés de réunir dans un même appareil l'économie, la commodité, l'hygiène et la facilité de manœuvre; disons de suite qu'ils y ont fort bien réussi.

Dans la section des *grès cérames* et *porcelaines*, immenses progrès depuis l'Exposition d'Hygiène urbaine de 1886. Nos constructeurs et fabricants sont aujourd'hui en état de lutter très avantageusement, à ce point de vue, contre les étrangers, surtout les Anglais.

Les tuyaux en grès vernissé imperméables abondent, comme aussi ceux en fonte, acier, émaillés, pour égouts, et les éjecteurs et épurateurs d'eaux-vannes.

La Société des glaces de Saint-Gobain fabrique couramment des revêtements par plaques de 10 mètres carrés en *opaline*.

Digitized by Google

substance qui offre tous les avantages du verre et se brise bien moins facilement. Son imperméabilité absolue l'appelle à remplacer le marbre, si poreux même poli, dans les hôpitaux, laboratoires, salles d'opérations, lavabos, bains, cuisines, urinoirs, etc.

Désinfection. — Nombreux produits désinfectants ou soi-disant tels : il faudrait les essayer personnellement pour se rendre un compte exact de leur efficacité. Appareils pour la production de l'aldéhyde formique, remède énergique, mais dangereux pour celui qui l'emploie, à cause des vapeurs, et de plus long à préparer, comme tous les désinfectants gazeux.

Nous devons signaler les progrès accomplis dans les étuves à désinfection à basse pression, fort employées à l'étranger, et qui commencent à s'acclimater chez nous.

A signaler aussi l'exposition si intéressante du service de désinfection de la Ville de Paris, avec plan d'une station de désinfection, costumes des employés, graphiques indiquant le nombre d'opérations exécutées suivant la nature de la maladie, la provenance de la demande ou les divers quartiers. Une courbe indiquant le nombre de désinfections annuelles montre que la répugnance a bien diminué depuis 1890 pour ce service, dont l'application a été surtout réclamée par les particuliers, les mairies et la Préfecture de police. D'autres graphiques indiquent la corrélation entre l'emploi du service de désinfection et la diminution de la mortalité par affections contagieuses, et enfin le même service donne les résultats obtenus par les vaccinations.

Nous ne pouvons passer sous silence le service de l'assainissement du marché aux bestiaux de la Villette, qui offre une exposition très complète de son matériel fonctionnant depuis 1888.

Beaucoup de personnes ignorent que chaque maison à Paris possède, au *service de l'assainissement de l'habitation*, un véritable *casier sanitaire*, composé de six feuilles sur lesquelles sont inscrits tous les renseignements sanitaires et statistiques concernant l'immeuble, croquis à l'échelle des corps de bâtiment, statistique sanitaire des cas de décès par maladies transmissibles survenues dans la maison, désinfections opérées avec leur cause et leur date, rapport de la Commission des logements insalubres, analyses d'eaux, d'air, de poussières, etc., faites dans l'immeuble

Le service de l'assainissement a exposé des modèles de ces différents casiers. Commencé en janvier 1894, ce service avait, au 1er mai 1895, établi le dossier de 92 000 maisons, dont 14 700 étaient décrites. On avait inscrit 21 352 décès par maladies transmissibles, 33 304 désinfections et 3002 rapports de la Commission des logements insalubres.

L'exposition du service d'assainissement comprend en outre les modèles d'appareils les meilleurs et les plus perfectionnés, comparés aux modèles anciens et défectueux. On le voit, c'est une véritable leçon de choses.

La *Société nouvelle d'assainissement des Bouches-du-Rhône* expose une vue panoramique et le plan de son domaine des Poulagères, sur lequel elle utilise pour l'agriculture les gadoues et ordures ménagères de Marseille. Ce mouvement a été suivi par d'autres propriétaires de la Crau, et aujourd'hui, sur les 30 000 hectares de terre incultes qui formaient la Crau en 1888, 1 750 ont été fertilisés.

Spécimens des divers matériaux de pavage et outillage du nettoiement et de l'enlèvement des ordures ménagères exposés par le *Service de la voie publique de la Ville de Paris*. Des graphiques indiquent l'augmentation d'année en année. En 1891, les dépenses par mètre cube étaient de 1 fr. 80, de 1 fr. 85 en 1892, de 1 fr. 866 en 1893. En 1894 elles atteignent 2195726 francs, soit 2 fr. 05 par mètre cube. Aussi a-t-on essayé d'un moyen moins coûteux en brûlant dans un four spécial les ordures ménagères. L'essai, qui se continue encore, semble donner les résultats les plus satisfaisants.

Eaux. — La Ville de Paris a, par un système ingénieux, donné une exacte idée de ce que sont les eaux employées à Paris. Quatre fontaines accolées versent dans des bassins les eaux de Seine, de la Vanne, de l'Avre et de l'Ourcq. Dans chaque bassin, des plantes appropriées à la nature de l'eau qui l'alimentent indiquent, par leur seule présence, la nature de l'eau où elles croissent. Au-dessus des fontaines, un réservoir vitré, muni d'un thermomètre, permet de comparer la limpidité des eaux et leur température.

Beaucoup de filtres, en terre poreuse, en silice, en cellulose comprimée, en amiante réduite en poudre très fine (filtre Breyer). Appareils de stérilisation de l'eau sous pression ou au moyen de la chaleur, par l'ozone, etc.

Digitized by Google

Exposition très soignée de plans et devis d'une adduc
Paris d'un million de mètres cubes de l'eau très pure
Léman.

La congélation des tuyaux de conduite, des cuvett
réservoirs a préoccupé nombre d'inventeurs, qui présente
dispositifs, la plupart très simples, mais suffisants.

Très intéressante exposition de brochures, publication
structions, destinées à empêcher les accidents du travail, fai
l'*Association des industriels de France*; photographies égal
très intéressantes de l'intérieur du musée d'objets servant
venir les accidents et maladies dans les fabriques et at
créé par l'Association pour développer l'industrie en Holl

Enfin, quelques objets inventés dans le but louable de
venir les accidents ont été exposés : citons les appareils
scies circulaires, meules, transmissions, presses typographi
filtres pour l'air chargé de poussières, protecteur de ca
laine, arrêt d'un moteur d'un point quelconque de l'atelie
cueille-poussières, garde-navettes, etc.

Digitized by Google

AGRICULTURE

La nitrification du sol.

Dans d'anciens mémoires, M. P.-P. Dehérain avait signalé énergie particulière qu'acquiert la nitrification dans des terres réduites en poudre et maintenues humides.

A seule fin de préciser d'une façon plus parfaite qu'on ne l'avait fait jusqu'ici les raisons de cette nitrification, le savant directeur de la station agronomique de Grignon a entrepris de nouvelles recherches.

Tout d'abord, il a soumis divers échantillons de terre — une terre de la Guadeloupe et une terre de Seine-et-Marne — à l'action de l'air, dans des conditions de perfection exceptionnelle, ces terres étant sans cesse maintenues humides et en poudre.

Dans ces conditions, la formation des nitrates fut considérable. Voici, en effet, les quantités d'azote nitrique fixées par chacune des terres au cours de l'expérience, qui dura du 23 mars au 17 juin.

Les terres en expérience n'avaient reçu aucune fumure.

Azote nitrique apparu dans 100 grammes de terre.

	Terre de la Guadeloupe.	Terre de Seine-et-Marne.
	mgr.	mgr.
11 avril	0,94	1,36
18 —	2,03	3,15
25 —	4,38	6,88
2 mai	16,50	11,90
15 —	31,25	15,00
22 —	37,50	20,00
30 —	39,40	22,50
17 juin	68,75	31,25

En d'autres termes, si, pratiquement, il était possible de tenir les sols en place dans des conditions semblables à celles

Digitized by Google

réalisées par l'expérience, l'on obtiendrait pour la terre de la Guadeloupe 687 grammes d'azote nitrique par tonne et 312 grammes pour celle de Seine-et-Marne, proportion plus que suffisante pour satisfaire aux besoins des récoltes les plus exigeantes.

Mais, dans la réalité des choses, il n'en est point ainsi. Les terres en place, en effet, s'agglomèrent toujours en mottes plus ou moins grosses, et de plus, comme elles se trouvent fréquemment imbibées par l'eau à la suite des pluies, elles ne se laissent pénétrer que plus ou moins imparfaitement par l'air.

La conséquence immédiate de cet état de choses, est un ralentissement considérable de la nitrification du sol.

Au moyen d'analyses très minutieuses, M. Dehérain a constaté que les mottes, pour une même sorte de terre, contenaient un volume à peu près constant d'air et d'eau, qu'elles fussent humides ou sèches. Il s'ensuit que, dans un sol très humide et compact, la proportion d'air enfermé dans la terre est très faible; cette quantité augmente au contraire si la terre vient à s'assécher.

Le tableau suivant, emprunté au mémoire de M. Dehérain, est à cet égard particulièrement instructif.

Eau et air contenus dans 100 grammes de terre de diverses origines.

Origine des terres.		Volume du gaz extrait à la pompe.	Eau perdue par la dessiccation à 110°.	Somme de l'air et de l'eau.
		cc.	gr.	
Guadeloupe.	humide	7,2	19,8	27,0
	sèche	18,0	9,5	27,5
Wardrecques (Pas-de-Calais).	humide	3,4	15,0	18,4
	sèche	15,4	3,2	18,6
Blaringhem (Nord).	humide	4,9	11,5	16.4
	sèche	14,3	2,9	17,2

En résumé, pour que la nitrification s'opère en de bonnes conditions, il faut que l'air et l'eau soient en proportions favorables. Mais, dans la nature, de telles conditions ne sont jamais remplies que d'une façon intermittente. Après la pluie, en effet, note M. Dehérain, la terre est très humide, l'aération insuffisante; puis, quand l'eau s'évapore, l'air pénètre, et, pendant un temps plus ou moins prolongé, les circonstances sont favorables à la nitrification, jusqu'au moment où la dessiccation vient à son tour l'interrompre.

Digitized by Google

On voit dès lors l'intérêt considérable de la pratique consistant à entretenir les terres dans un état de division le plus parfait possible; c'est justement au soin que prennent les maraîchers de travailler continuellement le sol et de l'arroser quand les pluies font défaut, qu'ils doivent les multiples récoltes faites chaque année sur le même champ.

Les cultures dérobées d'automne.

Il y a beau jour que tous les cultivateurs sont édifiés sur les avantages des cultures dérobées d'automne au point de vue de l'augmentation des ressources fourragères destinées au bétail.

Si nous nous en rapportons aux nouvelles recherches de M. P.-P. Dehérain, ces cultures dérobées seraient encore susceptibles de rendre un autre service non moins précieux, celui d'empêcher l'épuisement du sol en principes fertilisants azotés.

Rien de plus simple. Depuis assez longtemps déjà, on a constaté que, principalement dans les sols meubles et dépouillés de leurs récoltes, les eaux de drainage entraînent avec elles des quantités de nitrates souvent supérieures à celles qui sont distribuées au printemps comme engrais.

Au contraire, si le sol est couvert de plantes adventives, le lavage des terres ne s'exerce plus de la même manière, les racines des plantes en place possédant la propriété curieuse de retenir les nitrates en nature.

Cependant, dans la pratique, les cultivateurs soigneux cherchent d'ordinaire à se débarrasser de toute la végétation survenant après les récoltes, de façon à n'avoir pas, l'année suivante, leurs terres envahies par les *mauvaises herbes*.

Or on a remarqué fréquemment que les labours de déchaumage à l'aide desquels on détruit cette végétation spontanée, exercent une influence fâcheuse, particulièrement sur les terres filtrantes, quand ils ne sont pas suivis du semis d'une plante à végétation hâtive.

Il y a là, comme l'on voit, une antinomie irréductible en apparence, une espèce de cercle vicieux.

Digitized by Google

Que vaut-il mieux, en effet, ou d'entretenir son terrain [illegible] parfait état de propreté, et voir, si l'on n'a point semé une plan[illegible] destinée à être enfouie, les eaux de drainage le dépouiller [illegible] nitrates qu'il renferme, ou de laisser croître les mauvais[illegible] herbes qui conserveront bien une certaine quantité d'azote as[illegible] milable, mais viendront ensuite causer leurs dommages or[illegible] naires?

D'après M. Dehérain, pour savoir quel est celui de ces deu[illegible] modes d'opérer qu'il faut préférer, il convient, d'une part, de comparer l'aptitude qu'ont les graminées spontanées ou l[illegible] légumineuses semées pour retenir les nitrates, et, de l'autre, d[illegible] suivre la décomposition des graminées ou des légumineu[illegible] enfouies en vert dans le sol, afin de voir avec quelle facil[illegible] elles laissent réapparaître au printemps suivant, sous la form[illegible] de nitrates assimilables, l'azote qu'elles ont absorbé à l'autom[illegible] précédent.

Les recherches entreprises par le savant professeur d'agricul[illegible] ture de Grignon ont, sous ce double rapport, donné des indica[illegible] tions précieuses.

M. Dehérain, en effet, a reconnu que les racines des grami[illegible] nées retenaient en nature plus de nitrates que celles des légu[illegible] mineuses, mais, en revanche, que ces dernières plantes, enfouie[illegible] en vert, restituaient au sol incomparablement plus d'azote que les graminées ayant subi un même traitement.

Voici, du reste, empruntés au mémoire de M. Dehérain, les résultats recueillis dans ces deux sortes d'expériences :

Azote nitrique contenu dans 100 grammes de racines sèches :

Blé	1gr,061	0gr,560
Ray-grass		0gr,375
Trèfle		0gr,088

Azote nitrique (en milligrammes) contenu dans les eaux de lavage de 1 kilogramme de terre enrichi de ray-grass ou de luzerne contenant la même quantité d'azote.

Terre sans engrais	141mg,6
Terre avec ray-grass enfoui	190mg,8
Terre avec luzerne enfouie	289mg,4

De tels résultats sont significatifs, et justifient hautement la

pratique, suivie dans la Limagne d'Auvergne, consistant, après la moisson, à détruire par un labour de déchaumage les plantes adventives, pour entreprendre immédiatement une culture dérobée de vesce, qu'il convient d'enfouir en novembre.

D'après M. Dehérain, la culture du blé s'étendant en France sur une surface de 7 millions d'hectares, si, après la moisson, l'on s'astreignait à semer de la vesce en culture dérobée, on enfouirait sur chaque hectare la valeur de 10 à 15 tonnes de fumier; ce serait donc de 70 millions à 105 millions de tonnes de fumier qui viendraient enrichir notre sol. Or notre production annuelle de fumier est estimée à 100 millions de tonnes environ; l'extension des cultures dérobées d'automne est donc susceptible de doubler presque la somme des matières fertilisantes distribuées chaque année dans notre pays.

Il n'est point extrêmement malin, comme l'on voit, de faire à bon compte de la culture intensive.

*

Dosage du calcaire dans les terres arables.

Dans la pratique culturale, on a souvent besoin de connaître la quantité de calcaire que renferme une terre arable quelconque. Jusqu'ici, pour être édifié à ce sujet, il fallait recourir à l'intervention du chimiste.

En raison de cette circonstance, la méthode imaginée par M. Antoine de Saporta, méthode qui permet à tout agriculteur, sans laboratoire, et avec l'aide de quelques instruments des plus simples, de faire ses essais lui-même, mérite d'être signalée.

Cette méthode n'exige comme matériel qu'un bon densimètre gradué de 1100 à 1200, un thermomètre du genre de ceux de l'alambic Salleron, un matras jaugé, plus divers accessoires qu'on peut se procurer partout; comme réactif, elle ne nécessite que l'acide chlorhydrique commercial.

Le procédé de M. de Saporta est basé sur l'augmentation de densité que présente l'acide chlorhydrique du commerce, alors qu'ayant dissous une quantité quelconque de calcaire, il renferme en plus ou moins grande abondance du chlorure de calcium.

Digitized by Google

M. de Saporta a reconnu expérimentalement que cette augmentation de densité était proportionnelle à la quantité de calcaire transformé en chlorure. Or, comme l'expérience lui a aussi permis de vérifier que l'argile mélangée au calcaire n'entravait pas la régularité du phénomène, il s'ensuit que le procédé peut être utilisé à doser, sinon avec une précision complète, du moins avec une approximation assez grande et très suffisante pour les besoins agricoles, les quantités de calcaire contenues dans une terre arable déterminée.

Des tables spéciales donnent les quantités de calcaire correspondant aux degrés du densimètre, correction faite, naturellement, pour les variations provenant des écarts de température.

*

Les exigences de la vigne.

On sait communément que la vigne est fort loin de donner un même rendement dans les diverses régions où elle est cultivée. Alors, en effet, que dans le midi de la France on obtient 150, 200 et même 300 hectolitres de vin à l'hectare dans la région du Médoc, et surtout dans celles plus septentrionales de Bourgogne et de Champagne, les rendements sont dix fois moindres, dépassant de peu 20 hectolitres.

Dans ces conditions, il semblerait fort naturel d'attribuer aux vignes si productives du Midi des besoins particulièrement grands en éléments nutritifs, azote, acide phosphorique, potasse, et, par suite, une tendance à épuiser le sol ou à exiger d'abondantes fumures.

Une enquête entreprise à cet égard par M. A. Müntz a montré, contre toutes prévisions, qu'il n'en était point ainsi, et que les exigences de la vigne ne sont nullement en rapport avec l'abondance de leur production.

Ces constatations inattendues sont résumées dans les conclusions suivantes, dressées par M. Müntz :

1° Dans tous les vignobles, l'absorption de l'azote et de la potasse est beaucoup plus considérable que celle de l'acide phosphorique;

Digitized by Google

2° L'azote est absorbé en grande quantité par la vigne, et, contrairement à des idées très répandues, les fumures azotées doivent intervenir; ce sont d'ailleurs celles dont l'action se fait le plus sentir;

3° Dans les vignobles du Midi, l'azote est absorbé en plus forte proportion que la potasse; dans ceux des régions plus septentrionales, c'est la potasse, au contraire, qui est absorbée plus abondamment. Dans ces derniers, c'est donc la potasse qui est la dominante de la vigne, tandis que dans le Nord c'est l'azote;

4° Malgré l'énorme différence qui existe dans les rendements, la vigne des régions méridionales n'exige pas une somme de matériaux nutritifs notablement supérieure à celle des vignes des climats plus tempérés;

5° La quantité des éléments fertilisants mise en jeu par la vigne, pour produire 1 hectolitre de vin, est trois ou quatre fois plus considérable dans les pays septentrionaux que dans le Midi.

En s'appuyant sur ces constatations, ce serait cependant une erreur de croire, comme l'opinion générale y est d'ailleurs portée, qu'il ne faille pas fumer, et même fumer généreusement les vignes.

M. Müntz a en effet reconnu que les fumures exercent une influence très marquée sur la vigueur de la vigne, et cela, bien entendu, sans nuire jamais à la qualité définitive du produit : bien au contraire.

L'accumulation des composés cuivriques dans le sol.

Depuis plusieurs années, dans la pratique agricole, l'emploi des composés cuivriques pour combattre les maladies parasitaires des plantes, le mildew de la vigne et la maladie de la pomme de terre notamment, s'est fortement généralisé.

A ce propos, en raison même de la nature toxique des sels de cuivre, on a été conduit à se préoccuper de l'influence que l'accumulation de grandes quantités de ces sels dans le sol pourrait exercer à la longue sur les récoltes.

Digitized by Google

Celles-ci ne diminueraient-elles pas? Les fruits n'en seraient-ils pas contaminés, et par là même dangereux pour la santé des hommes et des animaux?

M. Aimé Girard s'est proposé d'éclaircir cette question en se plaçant au point de vue purement agricole. Pour la résoudre, en 1892, 1893 et 1894, sur une même pièce de terre dont une moitié était laissée à l'état normal et dont l'autre moitié avait été arrosée avec une quantité de composés cuivriques égale à celle qu'y auraient apportée les traitements répétés de la vigne ou de la pomme de terre pendant un siècle, il a cultivé du blé, de l'avoine, du trèfle, de la pomme de terre et des betteraves.

L'expérience lui a montré que l'influence du cuivre accumulé ainsi est nulle; il a constaté, en effet, que, de l'un comme de l'autre côté, les récoltes étaient identiques, à quelques variations près, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, et qu'enfin les fruits de ces récoltes n'étaient en aucune façon contaminés par le cuivre et n'en contenaient jamais que ces traces impondérables qu'on rencontre partout.

D'où cette conclusion, considérable au point de vue de la pratique agricole, que la lutte contre les maladies parasitaires au moyen des composés cuivriques peut être, sans inconvénient ni danger, continuée pendant un siècle au moins, et que les cultivateurs y doivent toujours recourir pour préserver leurs vignes et leurs pommes de terre.

Les phosphates d'alumine.

En présence de l'importance prise aujourd'hui dans la pratique agricole par les engrais phosphatiques, il est particulièrement intéressant de connaître dans quelles proportions les plantes s'assimilent les diverses sortes de phosphates employés.

M. Andouard, à cet égard, a entrepris des recherches fort bien conduites pour étudier l'assimilabilité des phosphates des gisements du Grand-Connétable, comparée à celle des principaux phosphates de chaux fossiles connus.

Digitized by Google

Les expériences ont porté sur les phosphates suivants :

	Acide phosphorique pour 100.
Phosphate d'alumine du Grand-Connétable. . .	39,10
— de chaux d'Algérie.	29,20
— des Ardennes.	18,00
— de Carentan.	18,50
— de la Caroline.	27,20
— de la Floride.	27,50
— de la Somme.	25,40

Les résultats ont été tout à l'avantage du phosphate d'alumine du Grand-Connétable. Toutes les plantes germées sur ce phosphate ont, en effet, sans exception, pris une élongation plus rapide et donné naissance à des ramifications plus nombreuses que celles des autres. La floraison s'y est aussi montrée plus précoce et la germination plus parfaite ; ce sont elles, enfin, qui ont produit le plus grand nombre de semences et qui les ont le mieux conduites à maturité.

Les plantes ayant servi aux expériences de M. Andouard appartiennent aux espèces suivantes : ***balsamine, lin d'été, moutarde blanche, sarrasin.*** Elles étaient cultivées dans un sol formé de sable et d'argile et contenant pour tous éléments fertilisants :

	Pour 1000.
Acide phosphorique (à l'état de phosphate tribasique).	0,10
Potasse (à l'état de sulfate).	0,10
Chaux (à l'état de carbonate).	0,72
Magnésie (à l'état de carbonate).	0,02
Matières organiques, fer.	traces

Le cyanate de calcium.

La découverte d'un nouvel engrais azoté ne saurait manquer de rendre d'importants services à l'agriculture. Aussi ne saurions-nous passer sous silence l'invention de M. Camille Faure

Digitized by Google

qui propose d'utiliser, au lieu et place du nitrate de soude, le cyanate de calcium Ca $(C\,Az\,O)^2$, plus riche du reste en azote assimilable, et facile aujourd'hui à préparer industriellement à peu de frais.

Pour obtenir ce produit, qu'on ne connaissait jusqu'ici que dans les laboratoires, il suffit, d'après M. Faure, de soumettre un mélange de calcaire et de charbon, dans un fourneau électrique, à un chauffage préliminaire direct à 1 500° centigrades, puis à une surchauffe électrique à 2 500°, en présence de l'azote pur en excès, et finalement à une oxydation par l'air, dont l'oxygène est retenu par le produit, tandis que l'azote emporte dans la chambre électrique la chaleur due à l'oxydation.

M. Faure, pour qui l'assimilation de l'azote de ce produit par les plantes ne parait pas douteuse, assure que le rendement calorifique sera suffisamment économique, sous la condition que l'opération sera conduite dans un haut fourneau important.

Le sel et la végétation.

En Algérie, dans les terres cultivées en blé, l'on observe assez fréquemment des taches de plus ou moins grande étendue dans lesquelles la végétation subit une évolution très différente de ce qu'elle est dans les parties avoisinantes, et parait, en quelque sorte, comme frappée d'un arrêt de développement.

Dans les localités où se produisent de semblables taches, on attribue au sel renfermé dans le sol les troubles apportés dans le développement régulier de la récolte.

MM. Berthault et Crochetelle, qui ont étudié tout particulièrement ces troubles de la végétation dans les terrains salés, tirent de leurs observations les conclusions suivantes :

1° Sur une terre salée, on peut obtenir de beaux froments : mais la récolte du grain y est exposée à un dépérissement rapide quand les chaleurs surprennent la plante en pleine végétation.

2° Le froment végétant dans un terrain salé absorbe du chlorure de potassium et peut en absorber de fortes quantités

(1,24 pour 1000 de la matière sèche) sans périr; mais c'est là une cause de ralentissement de l'activité végétative, ralentissement qui se traduit par une diminution de la quantité et de la qualité du produit.

*

La mise en culture des terres de bruyère.

On sait que dans le département de la Dordogne il existe une surface considérable — au moins 98000 hectares — de terres de bruyère considérées comme impropres à toute culture, en raison de leur stérilité.

M. Raoul Bouilhac a entrepris de déterminer par quels moyens l'on pourrait arriver à mettre en valeur ces terres de composition sableuse et dont le sous-sol est argileux. A cet effet, il commença par déterminer la composition précise des terrains en éléments fertilisants.

L'analyse du sol et du sous-sol lui donna les résultats suivants :

	Sol. grammes.	*Sous-sol.* grammes.	
Azote	0,7	0,52	pour 1000 grammes.
Acide phosphorique.	0,2	0,22	—
Potasse	0,6	1,80	—

La chaux varie entre 1 et 4 millièmes environ; de plus, le sol est acide et la quantité d'acide humique qu'il renferme s'élève dans les échantillons analysés, et qui proviennent du domaine du château de Lafaye, à 1 gr. 8 par kilogramme.

La stérilité de ces terres provenant en partie de leur acidité, en partie aussi de leur pauvreté en acide phosphorique, M. Raoul Bouilhac incorpora au sol des scories qui, outre leur acide phosphorique, apportaient encore une partie de la chaux nécessaire à la neutralisation des acides.

Les essais de culture de légumineuses qui furent tentés dans les terres améliorées de la sorte donnèrent des résultats satisfaisants, sous la condition que le sol où étaient déposées les

Digitized by Google

semences renfermât en quantités suffisantes des bactéries fixa-trices d'azote.

Grâce à M. Bouilhac, c'est donc à présent un fait établi que les terres de bruyère délaissées jusqu'ici par la culture peuvent être utilisées pour la création de prairies de valeur, et cela sans dépenses exagérées.

La proportion de scories employée dans les essais a été de 2 000 kilogrammes à l'hectare.

Pour l'ensemencement du sol en bactéries, M. Bouilhac répandit par hectare 5 000 kilogrammes d'une terre qui en était abondamment pourvue.

Dans la prairie obtenue par ces traitements, la récolte atteignit le chiffre de 3 125 kilogrammes de foin sec à l'hectare, bien que ce foin se fût desséché outre mesure au moment de la fenaison.

✻

Le défrichement de la Crau à la dynamite.

Une application particulièrement ingénieuse de la dynamite à l'agriculture vient d'être réalisée avec succès dans le midi de la France.

Voici, d'après M. C. Grady, des renseignements précis sur cette curieuse tentative.

Les terrains de la Crau sont, on le sait, formés d'une mince couche de terre et de sable qui repose sur une roche très dure de conglomérats d'un à deux mètres d'épaisseur. Sous cette croûte on trouve des sables et des argiles constamment humides qui pourraient constituer un sous-sol excellent pour la végétation.

Mais, dans les conditions actuelles, les arbres ne peuvent pas se développer, car, dès que les racines arrivent à la roche dure, elles ne peuvent plus trouver les principes nécessaires à leur alimentation, et les plantes s'étiolent et meurent.

Pour transformer en plaines fertiles ce vaste territoire, ce que ne font que fort imparfaitement les irrigations, il faudrait rompre la couche des conglomérats.

Pour répondre à ce désideratum, la Société d'explosifs et de

roduits chimiques, qui possède une grande dynamiterie à Saint-artin-de-Crau, a conseillé l'emploi de la dynamite, afin de éfoncer le terrain jusqu'au sous-sol humide.

Le procédé n'est pas nouveau en principe : il y a plus de dix ns qu'il a été employé avec succès en Autriche, aux États-Unis, n Italie, etc. Les moines de Saint-Jean-de-Latran en ont fait ıne brillante application d'essai dans la campagne de Rome, ›ù, à grands coups de dynamite, ils sont arrivés à défricher de 'astes étendues de terres, autrefois incultes et pestilentielles.

Il y a donc lieu d'espérer que la tentative faite dans la Crau ›era également couronnée de succès. Le conseil général des Bou-·hes-du-Rhône a du reste offert une subvention de 500 francs ı la Société d'agriculture du département pour procéder à des ›ssais de défrichement par ce système.

Le travail est des plus simples : on fore des trous de mine traversant la couche dure et espacés de 2 en 2 mètres, par exemple; chaque mine est chargée de 300 ou 400 grammes de dynamite et l'on fait sauter par l'électricité de 25 à 30 mines à la fois. L'effet de ces explosions simultanées est de morceler la roche et de la fissurer suffisamment pour permettre aux racines de se frayer un passage jusqu'au sous-sol, où elles trouveront, pendant les périodes de sécheresse, l'humidité et les sels solubles dont elles ont besoin pour assurer le développement continu de la végétation.

Puissent, à présent, les expériences de Saint-Martin-de-Crau rendre la prospérité à une région déshéritée au double point de vue industriel et agricole !

L'action des radiations du spectre solaire sur la végétation.

De nombreux expérimentateurs, entre autres MM. Pfeiffer, Prillieux, Sachs, Guillemin, Paul Bert, de Famitzin, Draper, etc., ont jadis étudié l'action des différentes radiations sur la végétation, et tous ont constaté que certaines parties du spectre solaire exerçaient une influence favorable sur le développement des plantes, tandis que d'autres semblaient le retarder.

Digitized by Google

L'été dernier, M. Flammarion a repris, dans d'excellentes conditions, cette étude. A cet effet, à Juvisy, il fit construire quatre serres vitrées de verres soigneusement examinés au spectroscope. L'une fut couverte de verres bleus, la seconde de verres rouges, la troisième de verres verts, et la quatrième de verres blancs ordinaires laissant passer la lumière totale.

Chacune de ces serres était naturellement installée dans les mêmes conditions météorologiques.

Voici, d'après les procès-verbaux des expériences, les résultats obtenus avec des pieds de sensitive. Cette plante avait été choisie comme sujet d'expérimentation, en raison de son extrême sensibilité :

Ces sensitives, semées toutes le même jour (le 25 mai 1895), dans le même terrain, mesuraient environ 0 m. 02 le 4 juillet. Nous avons fait alors un choix de plants égaux, que l'on mit en pots, dans du terreau parfaitement homogène et qu'on laissa sous châssis afin qu'ils ne se ressentissent pas de cette opération. Le 1er août, les pots, contenant chacun deux sensitives de 0 m. 027 de hauteur, furent placés dans les serres.

Dès le 15 août se manifestaient des différences de taille, de coloration et de sensibilité. Ces différences s'accentuant de plus en plus, nous avons enregistré la marche du développement sur la plaque impartiale d'un appareil de photographie. Voici les résultats obtenus :

	Rouge.	Verte.	Blanche.	Bleue.
	mm.	mm.	mm.	mm.
6 septembre	0,220	0,090	0,045	0,027
27 —	0,345	0,150	0,080	0,027
22 octobre	0,420	0,152	0,100	0,027

Ainsi, les sensitives de la serre rouge ont pris un développement extraordinaire et ont atteint une taille quinze fois supérieure à celle des plantes de la serre bleue. Celles-ci sont demeurées absolument stationnaires. La lumière rouge a produit l'effet d'un engrais chimique (quoiqu'il ne s'agisse pas ici de rayons actiniques). Ces plantes ont toutes été soignées également, c'est-à-dire simplement arrosées.

La sensibilité de la rouge avait atteint un tel degré, que le plus léger mouvement, un simple souffle, suffisait pour voir ses folioles se fermer et ses branches tomber tout d'une pièce.

De plus, la rouge a fleuri dès le 24 septembre.

La blanche, au lieu de s'élever, a pris plus de force et une grande vigueur ; elle a montré des boutons floraux, mais n'a pas fleuri.

Digitized by Google

La sensitive rouge a un feuillage plus clair que la blanche; celle-ci est plus pâle que la verte; la bleue est plus foncée.

La différence de température n'a pas été considérable entre les serres ; toutefois la blanche est plus chaude; viennent ensuite la rouge, la verte et la bleue. L'intensité lumineuse va en décroissant dans le même ordre, dans une proportion beaucoup plus grande.

En dehors de ses recherches sur la sensitive, M. Flammarion a encore expérimenté, avec des résultats analogues, sur des géraniums, des pensées, des fraisiers, etc. Partout les plantes exposées dans la serre bleue ont subi un arrêt de développement complet : en octobre, les fraises, par exemple, n'y étaient pas plus avancées qu'en mai.

De ces expériences il semble donc résulter que la respiration des feuilles, la transpiration de la plante et l'assimilation du carbone seraient fortement favorisées par les radiations rouges et orangées, probablement par suite de l'accroissement de circulation et de nutrition produit sous leur influence.

Les rayons de l'extrémité droite du spectre, au contraire, semblent produire un effet tout opposé.

Ce sont là des faits dont la connaissance pourra, le cas échéant, donner lieu à des applications pratiques intéressantes, à la condition toutefois que leur exactitude intégrale et définitive soit bien vérifiée.

Or nous sommes loin d'en être là, et la question reste controversée.

Ainsi, dans de toutes récentes expériences, M. Zachariewicz, professeur d'agriculture dans le département de Vaucluse, a obtenu des résultats très différents de ceux de M. Camille Flammarion.

D'après cet expérimentateur, qui essayait sous les lumières colorées la culture forcée des fraisiers, les fruits les plus précoces et les plus beaux sont en effet venus sous des verres ordinaires.

Avec des verres orangés, il a constaté une intensité plus grande de la végétation, au détriment de la précocité et de la beauté des fruits. Ces derniers ont été plus nombreux, mais petits et tardifs, sous des verres violets. Quant aux couleurs rouge, bleue ou verte, elles ont suspendu la végétation chez les fraisiers observés.

Digitized by Google

De nouvelles recherches s'imposent donc pour tranche
nitivement, une fois pour toutes, cette question passion

✵

Le traitement des vignes phylloxérées par le schi

Il y a trois ou quatre ans, un philologue bien connu, M
Mély, en traduisant un passage de Strabon, retrouva l'indi
d'une recette usitée autrefois par les vignerons de l'île de C
et de l'Asie Mineure pour lutter contre les insectes parasi
leurs vignes.

M. de Mély, qui, par hasard, était propriétaire de vig
phylloxérés, eut l'idée de tenter sur ses plants dévastés
terrible insecte le traitement mentionné dans le livre du
géographe, traitement consistant à fumer les vignes m
avec une certaine terre bitumineuse connue alors sous l
d'*ampelitis*.

Comme il n'avait point à sa disposition la sorte de terre
mée « ampelitis », il imagina, pour la remplacer, d'utilis
mélange de chiffons hachés menu et additionnés de 10 po
en poids d'huile de schiste.

Bientôt, du reste, perfectionnant son traitement, dont l
mière application lui avait donné des résultats encourag
M. de Mély remplaça les chiffons par de la mousse de tourb
n'est autre chose que de la tourbe lixiviée.

L'expérience, depuis lors, a été poursuivie régulièr
chaque saison, et partout où elle a été tentée, elle paraît
produit d'excellents effets.

A cet égard, il ne saurait manquer d'intérêt de citer les
clusions du rapport adressé, il y a quelques mois, à M.
nistre de l'Agriculture par M. le Dr Crolas, qui avait été c
officiellement par M. le Directeur général de l'Agricultu
contrôler la valeur réelle du procédé :

Les corps de toutes les parcelles présentaient une assez
quantité de radicelles; ceux des parcelles traitées, une quantit
sectes notablement inférieure à ceux de la parcelle témoin.

Digitized by Google

Il nous a semblé que la dose moyenne de 250 grammes par cep (du mélange au dixième de tourbe et de schiste) donne d'aussi bons résultats que les doses plus fortes.

Il résulte de cette première série d'expériences :

1° Que l'huile de schiste, aux doses que nous avons employées, ne nuit pas à la végétation;

2° Que cette huile agit comme insecticide, au moins dans certaines limites;

3° Que la tourbe agit comme engrais, ce qui était prévu, étant donnée sa teneur en azote.

Ces conclusions se rapportent à des essais poursuivis au cours de l'année 1894.

Quant à l'application même du traitement, il ne saurait être sans intérêt d'indiquer comment il doit être fait.

D'après M. de Mély, les opérations qu'il nécessite sont des plus simples. En voici du reste le formulaire précis, tel qu'il a été établi par le créateur de la recette :

La préparation doit être faite au dixième, soit 45 kilogrammes de mousse de tourbe concassée avec 5 kilogrammes d'huile de schiste de première qualité.

Creuser au pied des ceps une cuvette de 0 m. 30 de rayon, en laissant autant que possible un collet de terre de 0 m. 10 autour du sarment. Au premier traitement, il tombera peut-être, mais la deuxième année les radicelles le maintiendront.

Mettre dans le fond de la cuvette 200 grammes du mélange.

Le recouvrir d'une galette de fumier de vache, humide.

Remettre la terre par-dessus.

Ce traitement doit être fait deux fois par an, en mars et en juin.

Le traitement de mars a pour objet d'atteindre les insectes avant la ponte des œufs; quant à celui de juin, dont l'utilité n'est pas encore absolument démontrée, son seul but est de prévenir les essaimages.

Digitized by Google

Traitement du mildew par le lysolage.

Au nombre des antiseptiques les plus précieux introduits dans la pratique courante au cours de ces dernières années, il convient en première ligne de placer le lysol.

Ce produit — qui présente les diverses qualités suivantes : 1° de posséder une active puissance microbicide et anticryptogamique ; 2° d'être soluble dans l'eau ; 3° de ne pas être toxique même à des doses assez élevées ; 4° d'être d'un prix très modique — va peut-être trouver avant longtemps, grâce à M. Louis Sipière, son emploi en viticulture, au lieu et place de la bouillie bordelaise, pour le traitement du mildew.

Des expériences entreprises à ce propos aux environs de Montpellier ont, en tout cas, donné d'excellents résultats.

D'après l'inventeur du procédé, le lysol doit être employé en solution au cinq-millième, soit 5 grammes de lysol pour un litre d'eau. « A cette dose, déclare-t-il, l'efficacité de ce produit s'est montrée au même niveau que celle de la bouillie bordelaise, si généralement adoptée. »

Outre leur action contre le mildew, les pulvérisations au lysol ont la propriété de débarrasser les feuilles de tous les parasites, insectes ou larves, qui y pullulent.

Si nous en croyons les estimations de M. Sipière, la substitution du lysol à la bouillie bordelaise assurerait aux vignerons par année une économie de 28 pour 100, l'hectolitre de solution de lysol revenant à 1 franc, soit 60 centimes moins cher que la même quantité de bouillie bordelaise. Il est aussi à considérer que l'on réaliserait encore une économie notable de main-d'œuvre dans la préparation et l'emploi du produit.

Pour le traitement du mildew par le lysolage, il convient de faire trois opérations par an. Les époques favorables sont : pour la première, du 20 au 30 avril ; pour la seconde, du 1er au 8 mai ; pour la troisième, du 1er au 8 juin.

Digitized by Google

La destruction des rats et des souris.

De temps immémorial, les cultivateurs se plaignent à époques périodiques de voir leurs champs dévastés par des invasions de rongeurs — mulots, souris, surmulots, etc. — qui détruisent à l'envi les récoltes les plus fructueuses, et, non contents de ronger les épis sur pied, s'en vont encore jusque dans les greniers poursuivre leur œuvre de dévastation.

Jusqu'ici la science était impuissante contre ces bandes redoutables, et, pour s'en débarrasser, il fallait compter sur le hasard d'épidémies malignes et vengeresses.

Désormais, par contre, il n'en ira plus de même. Au lieu, en effet, d'attendre que la maladie se déclare naturellement chez les animaux nuisibles, on se trouve en mesure, grâce à M. Danysz, de l'Institut Pasteur, de la provoquer expérimentalement.

A cet effet, M. Danysz cultiva certain microbe que l'on rencontre toujours chez les mulots, rats, souris, morts de l'épidémie naturelle, et, quand il eut réussi à obtenir une culture de virulence très grande, il s'occupa d'inoculer cette culture aux animaux à détruire.

L'expérience réussit à souhait. Voici comment elle fut conduite :

M. Danysz délaya dans 50 litres d'eau une certaine quantité d'un bouillon de culture où pullulaient des colonies du microbe en question, et, dans le liquide ainsi obtenu, il trempa des centaines et des milliers de petits morceaux de pain qui furent distribués dans les champs à raison d'un morceau par trou de mulot fraîchement frayé. L'essai fut poursuivi sur une étendue de 50 hectares.

Quinze jours plus tard, on ne trouvait plus au labour, dans un champ de luzerne traité, que *trois* mulots encore vivants, mais déjà visiblement malades, alors que dans une luzernière voisine, *non traitée*, on en trouvait au moins une cinquantaine par sillon.

L'expérience d'essai était concluante. Les applications pratiques de la recette ne devaient pas l'être moins.

Celles-ci ont eu lieu au mois de septembre dernier, dans le

Digitized by Google

département du Pas-de-Calais, sur le territoire de la commune de Biache-Saint-Vaast. Elles furent instituées par M. Danysz en personne, avec le concours de M. le docteur Albert Calmette, de l'Institut Pasteur de Lille.

La surface de terrain traitée fut de 150 hectares, et l'on n'y comptait pas, en certains endroits, moins de 30 à 40 trous de mulots au mètre carré.

Quarante-huit heures après, on découvrait déjà des cadavres de mulots par douzaines, et le lendemain il ne restait plus que les os et les peaux, les survivants ayant mangé les morts, précipitant ainsi la généralisation de l'épidémie.

Dix jours après le début de l'expérience, lors de la visite de la commission officielle composée des autorités administratives et sanitaires du département, et à laquelle s'étaient joints MM. les docteurs Mentschnikoff et Albert Calmette, aucun doute n'était possible : tous les mulots des territoires traités étaient morts, tandis que partout ailleurs ils pullulaient de plus belle.

L'autopsie des cadavres trouvés donna du reste la preuve irréfutable que cette hécatombe des mulots était bien due à l'épidémie qu'on leur avait transmise.

Grâce à la recette découverte par M. Danysz, les cultivateurs ont donc désormais toute facilité de se protéger contre les invasions de rongeurs.

A cet effet, ils n'ont qu'à s'adresser à l'Institut Pasteur, à Paris, où ils peuvent se faire délivrer, moyennant une faible rétribution destinée à couvrir les frais de préparation des cultures, des tubes de virus, qu'ils peuvent employer sans avoir du reste à craindre d'empoisonner leurs animaux domestiques. Le propre du virus de M. Danysz est d'être mortel seulement pour les rongeurs nuisibles, mulots, souris, surmulots, etc.

Voici, à titre documentaire, l'indication exacte des prescriptions à suivre pour l'emploi de ces cultures virulentes :

1° Faire bouillir de l'eau *dans un récipient très propre* pendant au moins 10 minutes, avec une cuillerée à café de sel par litre d'eau, et laisser refroidir cette eau ;

2° Couper du pain blanc rassis en très petits cubes (de 1 demi-centimètre de côté) ;

3° Répartir cette eau dans des récipients très propres (terrines, cuvettes, bols, casseroles, etc.) ;

Digitized by Google

4° Ouvrir un à un les tubes qui contiennent la culture virulente en ôtant les bouchons de ouate, remplir ces tubes à moitié avec l'eau préalablement bouillie et refroidie, fermer l'ouverture du tube avec le pouce et agiter jusqu'au décollement de la gélatine contenue dans le tube ;

5° Verser le contenu des tubes dans le récipient, écraser la gélatine avec la main et bien délayer;

6° Dans le bouillon ainsi préparé, jeter le pain coupé par poignées, l'immerger, et le retirer aussitôt. On place le pain mouillé dans une corbeille ou un récipient quelconque, et on le couvre avec un torchon pour le mettre à l'abri de la lumière;

7° Le pain ainsi préparé doit être distribué dans les champs envahis dans l'après-midi. Mettre un morceau ou deux de pain trempé *dans chaque trou nouvellement fréquenté.*

On peut remplacer le pain par du grain concassé et bouilli.

Avis important. — Se laver les mains soigneusement au savon avant de procéder à la préparation ci-dessus.

1/2 litre d'eau par tube de virus n° 1 pour détruire les campagnols dans les champs.

1/8 de litre d'eau par tube de virus n° 1 pour détruire les souris dans les maisons et les mulots dans les jardins.

1/10 de litre d'eau par tube de virus n° 2 pour détruire les rats.

Chaque tube doit être cacheté et muni d'une banderole non déchirée.

Nématodes parasites du houblon.

M. J. Percival a étudié une nouvelle maladie du houblon, qui, dans ces trois dernières années, a fait de grands ravages dans les houblonnières du district de Kent en Angleterre.

La maladie se déclare habituellement vers la fin du mois de juin. La tige devient molle, s'amincit, perd sa faculté d'enroulement, et, finalement, l'ensemble du plant vient se tasser sur le sol; l'année suivante, la souche est inévitablement compromise.

Mais le trait le plus caractéristique de l'affection se trouve dans le développement anormal que prend le feuillage. Les feuilles semblent avoir subi un arrêt dans leur croissance, elles sont d'une couleur sombre bizarre, et leurs bords se recroque-

Digitized by Google

villent vers la face supérieure; les nervures sont fortement proéminentes, et cette particularité, jointe à des dentelures plus nombreuses du bord, rappellent vaguement la feuille de l'ortie vésicante.

Examinées par transparence, les feuilles laissent apercevoir, de place en place, des taches jaunâtres bordées d'une zone épaisse d'un vert sombre. Des sections microscopiques pratiquées en ces endroits révèlent une formation abondante de cellules en palissades tout autour des points d'altération.

Ces désordres dans les organes aériens de la plante ont amené M. Percival à rechercher si des parasites, et plus particulièrement des nématodes, n'en seraient pas par hasard les agents responsables. L'hypothèse fut confirmée de tous points par des investigations ultérieures : on rencontra un grand nombre de ces vers logés dans la couche corticale des grosses racines, ainsi que sur toute l'étendue des radicelles.

Les parasites observés appartiennent à la famille des *Anguillulidæ* et se rapportent à deux genres distincts : le *Tylenchus devastatrix* et l'*Heterodera Schactii*, le parasite redouté des betteraves.

Les *Tylenchi* vivent, réunis par groupes, dans l'épaisseur de la couche corticale de la racine et la détruisent progressivement. Aux points où ils sont particulièrement nombreux, la racine prend un développement excentrique et des nodosités se forment; tout autour des parasites, les cellules meurent et se désagrègent, ou encore se remplissent d'une matière résineuse brunâtre; finalement, ces ravages se traduisent par la formation de trous communiquant avec l'extérieur.

Il en est différemment de l'*Heterodera* : les mâles et les larves de cette espèce se rencontrent en nombre beaucoup plus considérable que les femelles dans la couche corticale des grosses racines. Par contre, les femelles existent par milliers dans les radicelles, ou, plus exactement, à leur surface.

Chacune de ces femelles — on sait que l'espèce est vivipare — porte de 200 à 300 œufs ou larves.

Les larves, au sortir de la cavité du corps, émigrent dans le sol, où elles séjournent pendant un court espace de temps, puis viennent se fixer sur la radicelle la plus proche. Avec le stylet dont leur bouche est armée, elles percent l'épiderme et se frayent un chemin au travers des tissus mous de la radicelle.

Digitized by Google

Après une année, les sexes se différencient. Les femelles continuent à croître jusqu'à faire éclater les cellules superficielles; lorsqu'elles sont arrivées ainsi à maturité, elles n'adhèrent plus à la plante que par leur tête, le reste du corps étant plongé dans le sol.

Les mâles restent pendant un certain temps enkystés dans les tissus de la racine, puis, gagnant l'extérieur, vont féconder les femelles et meurent. Leur vie est de courte durée, quatre ou cinq jours environ.

Tout le cycle du parasite comprend à peine quatre semaines : d'où la possibilité de l'éclosion de nombreuses générations par an.

Il est bien malaisé, sinon même impossible, de partager les dégâts entre les deux espèces de nématodes parasites du houblon, le *Tylenchus* et l'*Heterodera*. Le mécanisme même des désordres qu'ils produisent est difficile à déterminer, mais, sans nul doute, ce sont les sécrétions des vers véhiculées à travers la plante qui engendrent les lésions constatées dans les feuilles et autres organes aériens.

Jusqu'à présent aucune espèce de nématode dans aucune partie du monde n'avait encore été signalée comme s'attaquant au houblon, et c'est la première fois que l'on constate la présence du « ver de la betterave » en Angleterre.

Quant aux moyens propres à lutter contre ces parasites, M. Percival, malgré ses recherches, n'a pu réussir encore à en trouver aucun qui fût positivement efficace.

Le seul procédé permettant de combattre avec quelque succès les invasions des nématodes dans les houblonnières est, comme pour les champs de betteraves, le recours à la méthode des plantes-pièges imaginée jadis par le professeur Kuehn, de l'Université de Halle, méthode consistant, comme l'on sait, à semer dans le terrain infecté, entre deux récoltes du végétal attaqué, l'une des nombreuses plantes qu'affectionne le parasite.

En l'absence de leur hôte d'élection, *Heterodera* et *Tylenchus* élisent domicile sur les racines de la nouvelle plante offerte à leur gourmandise, et il n'y a plus qu'à détruire celle-ci aussitôt que les parasites l'ont envahie complètement, pour du même coup faire disparaître la majeure partie des nématodes dévastateurs.

Digitized by Google

La cécydomie de l'avoine.

Au cours de la campagne de 1894, dans certaines parties de la Vendée et dans le Poitou, on signala l'apparition dans les champs d'avoine d'un ennemi nouveau — une cécydomie très voisine (sinon la même) de celle qui s'attaque communément au blé, au seigle et à l'orge.

M. Paul Marchal, de la station entomologique de Paris, entreprit l'étude du parasite et s'occupa tout d'abord de déterminer s'il constituait bien une espèce nouvelle, ou s'il n'était qu'une forme de la cécydomie destructive, adaptée à l'avoine et demeurée jusqu'ici inaperçue.

Ses expériences ont établi nettement : 1° que la cécydomie destructive vulgaire ne se développe pas sur l'avoine; 2° que la cécydomie de l'avoine ne se développe pas sur le blé.

Les deux parasites, par suite, constituent donc bien deux espèces distinctes.

Voici, du reste, d'après M. Paul Marchal, les caractères permettant de différencier chacune de ces deux espèces :

1° Larve. — a. *Cecydomia destructor* (Say). — Spatule sternale bifurquée; segment anal se terminant par un prolongement charnu dorsal bilobé, qui porte les papilles dorsales, situées quatre à quatre sur chacun des deux lobes.

b. *Cecydomia avenæ* (Marchal). — Spatule dorsale terminée par une pointe impaire, hastiforme; le segment anal ne se termine pas par un prolongement bilobé, et les papilles dorsales sont implantées directement sur le segment lui-même.

2° Adulte. — a. *Cecydomia destructor*. — Dernier article du palpe d'un diamètre à peu près égal dans toute sa longueur. Côtés de l'abdomen sous poils d'un blanc grisâtre.

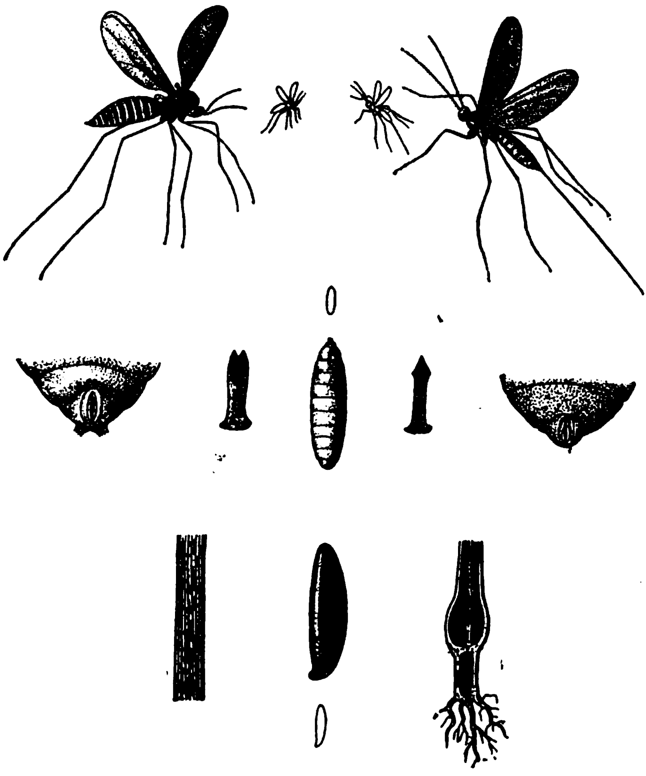
b. *Cecydomia avenæ*. — Dernier article du palpe fortement rétréci dans le tiers apical. Poils raides, d'un blanc grisâtre, formant une bande de chaque côté de l'abdomen.

Ayant établi de façon positive l'état civil du nouveau parasite, M. Marchal s'est occupé de déterminer les conditions propres à le combattre. Aussi bien, la cécydomie de l'avoine constitue-t-elle un ennemi redoutable; en 1894, dans la Vienne, de son fait, la récolte a été diminuée de plus de moitié, tombant de 200 hec-

Digitized by Google

›litres à 94 hectolitres pour 5 hectares, comme l'a constaté
[. Larvaron, professeur d'agriculture à Poitiers.

En 1895, par exemple, les ravages causés par le redoutable



A droite la *Cecydomia avenæ*, à gauche la *Cecydomia destructor*, grandeur naturelle et grossie. Insecte parfait, larve, pupe et œufs. En bas à droite, coupe d'une tige envahie par des pupes de cécydomies.

diptère ont été infiniment moins étendus, grâce à cette circonstance heureuse que le plus grand nombre des larves provenant des pontes de 1894 se sont trouvées parasitées par des larves de platygasters et de chalcidiens.

La conclusion qui se dégage de cette observation est qu'il

Digitized by Google

faut ne procéder au brûlage des éteules après la moisson que tant que le moment d'éclosion de la cécydomie n'est point survenu. En procédant autrement, en effet, non seulement on ne détruirait pas les larves de la cécydomie, mais on ferait disparaître leurs plus redoutables adversaires, les larves de platygasters et de chalcidiens.

Opérée en temps utile, au contraire, la combustion des éteules peut rendre les plus grands services dans la lutte contre le parasite.

La protection des oiseaux utiles.

Depuis beau jour, tout le monde est universellement d'accord pour reconnaître que les plus utiles auxiliaires de l'agriculture sont les oiseaux insectivores.

En dépit de cette vérité, démontrée cependant, les oiseaux sont un peu partout l'objet d'une chasse impitoyable, et cela au plus grand dommage de nos récoltes.

Dans un avenir prochain, par bonheur, il y a lieu d'espérer qu'il n'en sera plus ainsi, et que, tout au contraire, les oiseaux utiles seront sérieusement protégés.

Cette réforme, avantageuse entre toutes, sera l'œuvre d'une conférence internationale dont les délégués, appartenant aux pays suivants, France, Belgique, Pays-Bas, Allemagne, Bavière, Russie, Autriche-Hongrie, Luxembourg, Suisse, Italie, Grèce, Espagne et Grande-Bretagne, se sont réunis à Paris pendant l'été dernier.

Cette conférence, au cours de ses séances, a voté un projet où figurent les mesures destinées à assurer la protection efficace des oiseaux utiles dans les pays précités.

D'après ce projet, les oiseaux déclarés utiles jouiraient d'une protection absolue : il serait interdit de les tuer en tout temps et de quelque manière que ce soit, d'en détruire les nids, œufs et couvées; l'emploi des pièges, filets, lacets, etc., ayant pour objet de faciliter la capture de ces oiseaux, serait également prohibé, ainsi que le colportage et la mise en vente de leurs nids, œufs et couvées.

Digitized by Google

Voici la liste des oiseaux déclarés utiles et auxquels s'applique la convention :

Rapaces nocturnes : Chevêches et chevêchettes; chouettes; hulottes ou chats-huants; effraies communes; hiboux brachyotes et moyen-duc; scops d'Aldrovande ou petits-ducs.

Grimpeurs : Pics (toutes les espèces).

Syndactyles : Rolliers ordinaires; guêpiers.

Passereaux ordinaires : Huppes vulgaires; grimpereaux; lichodromes et sitelles; martinets; engoulevents; rossignols; gorges-bleues; rouges-queues; rouges-gorges; traquets; accenteurs; fauvettes de toutes sortes (ordinaires, babillardes, aquatiques, rousserolles, phragmites, locustelles, cisticoles); pouillots; roitelets et troglodytes; mésanges de toutes sortes; gobe-mouches; hirondelles de toutes sortes, lavandières et bergeronnettes; pipils; becs-croisés; chardonnerets et tarins; venturons et serins; étourneaux ordinaires et marins.

Échassiers : Cigognes blanches et noires.

Dans la liste des oiseaux utiles figurent, on le voit, tous les volatiles de cage; c'est donc la suppression complète du commerce des oiseleurs, et, par suite, la disparition à bref délai des volières. L'art de la mode sera aussi privé de l'une de ses plus précieuses ressources.

La conférence a dressé comme suit la liste des oiseaux nuisibles à l'agriculture, à la chasse ou à la pêche :

Rapaces diurnes : Gypaètes barbus; aigles et circaètes (toutes les espèces); pygargues (toutes les espèces); balbuzards fluviatiles; milans, élanions et lanciers (toutes les espèces); faucons, gerfauts, pèlerins, hobereaux, émérillons (toutes les espèces, à l'exception des faucons kobez, crécerelles et crécerines); vautours ordinaires; éperviers; buzards.

Rapaces nocturnes : Grands-ducs vulgaires.

Passereaux ordinaires : Grands corbeaux; pies voleuses; geais glandivores.

Échassiers : Hérons cendré et pourpré; butors et bihoreaux.

Palmipèdes : Pélicans; cormorans; barles; plongeons.

Un délai de trois ans est accordé aux différents pays d'Europe pour mettre leur législation en harmonie avec les principes adoptés par la commission internationale.

Digitized by Google

Un nouveau procédé de culture des asperges.

Un inventeur allemand a fait breveter et a expérimenté un nouveau procédé de culture des asperges qui présenterait de réels avantages sur l'antique méthode en usage dans nos contrées.

Le procédé consiste à labourer le terrain où l'on veut faire la culture, et à faire ensuite à la charrue ou à la bêche des trous destinés à recevoir le plant. Le terrain se nivelle ensuite peu à peu.

Une fois que la plante est arrivée à la période de production, on la recouvre d'une cloche en carton à double paroi imprégnée d'une substance hydrofuge et munie d'un couvercle facile à enlever. La tige pousse donc sous cette cloche et n'a plus besoin d'être buttée comme dans la méthode actuelle. La couche d'air comprise entre les deux parois a pour effet d'empêcher l'échauffement diurne, comme aussi le refroidissement par rayonnement nocturne.

La cloche constitue donc une sorte de petite serre, sous laquelle la croissance de la plante est activée, en même temps qu'elle la protège contre les insectes.

La cueillette est également beaucoup plus facile et plus rapide, car l'opérateur dispose des deux mains, et n'a qu'à imprimer un mouvement de torsion à la tige, juste au-dessus de la couronne et sans avoir à craindre d'endommager les jeunes griffes. Enfin, la plantation peut être faite en rangs plus serrés, et l'on peut placer 12 500 plants par hectare au lieu de 10 000.

Il faut naturellement fournir au sol plus d'engrais ; mais il n'en résulte pas moins que cette méthode de culture est plus lucrative. Les asperges obtenues sont, paraît-il, plus belles et plus savoureuses.

Digitized by Google

Le kurbis-fourrage.

L'introduction dans la pratique agricole courante de toute plante fourragère nouvelle est toujours intéressante à mentionner, et cela justement parce que les agriculteurs et les éleveurs ne sauraient trop posséder de ressources pour l'entretien des animaux de la ferme.

Ces dernières années, du reste, la décisive expérience en a été faite par nos cultivateurs, démontrant cruellement combien il importe de se prémunir contre les disettes toujours possibles de fourrages.

En raison de ces circonstances, nous ne saurions donc ne pas signaler l'initiative de M. André Gouin, de Haute-Goulaine par Verton (Loire-Inférieure), qui s'est fait le vulgarisateur de la culture, toute nouvelle en notre pays, en tant que plante fourragère tout au moins, d'une sorte de courge, le kurbis, récemment introduite dans la culture potagère.

Cette cucurbitacée, à la différence de sa proche parente la citrouille, s'accommode de terres médiocrement riches et ne demande pas de soins très attentifs.

Sa végétation est rapide et abondante, et sa conservation est plus facile et plus durable que celle de la citrouille.

Les essais de culture de cette plante tentés par M. Gouin ont été des plus favorables.

L'an passé, cet agriculteur consacra aux kurbis quelques ares pris dans un champ de fertilité moyenne, et qui reçut une fumure de 30 000 kilogrammes à l'hectare.

Le semis fut fait en lignes espacées de 1 mètre, par poquets de deux ou trois graines tous les 66 centimètres.

Les kurbis se développèrent rapidement, couvrant bientôt tout le terrain et ne laissant aucune place aux herbes adventices.

Comme pratique culturale, depuis les semailles jusqu'au temps de la récolte, qui eut lieu fin octobre et donna un rendement de 47 000 kilogrammes à l'hectare, il fut pratiqué un seul binage au début de la végétation.

La culture des kurbis comme plante fourragère, si l'on s'en

Digitized by Google

rapporte à ces résultats, mérite donc d'être essayée, et cela d'autant mieux que les bêtes à cornes s'accommodent très volontiers de cette courge dans leurs rations alimentaires.

Reste à savoir à présent si l'avenir tiendra toutes ces mirifiques promesses.

La pomme de terre comme aliment du bétail.

L'an passé, l'*Année scientifique* a enregistré les résultats favorables des tentatives faites par M. Cornevin sur l'utilisation de la pomme de terre crue et cuite pour l'alimentation des animaux de la ferme.

M. Aimé Girard qui, l'an passé également, avait entrepris d'analogues essais, les a repris au cours de l'hiver 1894-1895, de façon à compléter les enseignements de ses recherches de l'hiver 1893-1894.

En raison de son extrême importance, nous ne saurions mieux faire que de reproduire ici, *in extenso*, la note si intéressante dans laquelle M. Aimé Girard a fait part à ses collègues de l'Académie des sciences des résultats obtenus dans cette campagne.

C'est, comme en 1893-1894, sur des bœufs et des moutons que ces recherches ont porté, et c'est à la ferme de la Faisanderie, annexe de l'Institut agronomique, qu'elles ont eu lieu.

Suivant le désir exprimé par M. Viger, alors ministre de l'Agriculture, et pour rendre la démonstration plus générale, les bœufs mis en expérience ont été choisis dans trois races différentes.

La bande comprenait 9 animaux : 3 de race charolaise, 3 de race durham-mancelle et 3 de race limousine.

Quant aux moutons, de race solognote, qu'au nombre de 30 j'ai cette année, nourris à la pomme de terre, je les ai choisis simplement dans le troupeau de la ferme de la Faisanderie.

C'est à un système d'alimentation identique qu'ont été soumis tous les bœufs et les deux tiers des moutons (20 animaux); ce système repose sur l'emploi d'une ration soigneusement déterminée de pommes de terre cuites et de foin; quant aux 10 moutons du dernier tiers

mis en comparaison avec les premiers, c'est à la pomme de terre crue qu'ils ont été nourris.

Instruit par les résultats de 1893-1894, je n'avais pas à hésiter, cette année, sur la composition de la ration destinée aux uns et aux autres.

Cette ration était composée de la manière suivante, par tête et par jour :

	BŒUFS. kilogrammes.		MOUTONS. kilogrammes.	
Pommes de terre.	25	mélangés.	2,500	mélangés.
Foin haché . . .	3		0,300	
Sel.	0,030		0,003	
Foin en bottes. .	6		0,600	

Dans la ration des 9 bœufs, c'est toujours après avoir été cuite à la vapeur, au moyen de l'appareil Egrot, que la pomme de terre est intervenue.

Les moutons étaient répartis en trois lots (nos 1, 2 et 3); les nos 1 et 2 recevaient, comme les bœufs, la pomme de terre cuite à la vapeur; quant aux moutons du lot n° 3, c'est à l'état cru et après avoir été divisée au coupe-racines que la pomme de terre leur était délivrée.

Cuite ou crue d'ailleurs, et pour faciliter la rumination, la pomme de terre était, avant la mise en consommation, additionnée du tiers du foin destiné aux animaux.

Dans un large cuvier, 275 kilogrammes de pommes de terre cuites, par exemple (c'était la ration d'un jour), 29 kilogrammes de foin divisé au hache-paille et 290 grammes de sel étaient étendus par lits successifs, puis le tout mélangé à la pelle, et le mélange chaud était abandonné au repos jusqu'au lendemain.

Une légère fermentation se produit dans ces circonstances, le mélange acquiert une odeur agréable et les animaux s'en montrent particulièrement friands.

C'est en trois repas que la ration journalière était répartie; à la suite de chacun d'eux, et pour le compléter, chaque animal recevait, sous forme de bottes déliées, les deux tiers du foin afférent à sa ration.

Quant aux moutons nourris à la pomme de terre crue, c'est dans les mêmes conditions, en mélangeant aux pommes de terre débitées en cossettes le tiers du foin de la ration, préalablement haché, que leur alimentation a été conduite.

C'est au commencement du mois de novembre 1894 que la mise en route a eu lieu; c'est le 16 janvier 1895 pour les bœufs, le 5 février pour les moutons, que l'expérience a pris fin; pour les premiers, et à

Digitized by Google

trois exceptions près, elle a duré soixante et onze jours; pour les seconds, elle a duré quatre-vingt-dix jours.

Pour apprécier la valeur pratique d'un système alimentaire appliqué à la préparation des animaux de boucherie, trois données sont à considérer : l'augmentation du poids vif, le rendement en viande nette, la qualité de la viande. J'exposerai rapidement les résultats que l'abatage des bœufs et des moutons a permis de constater à ces trois points de vue.

Augmentation du poids vif. — Les bœufs qui m'avaient été confiés par M. E. Tainturier étaient en très bel état; même leur degré d'engraissement était généralement trop avancé pour qu'on pût espérer une augmentation du poids vif considérable. Celle-ci cependant, grâce à l'alimentation à la pomme de terre cuite et au foin, a été plus importante qu'on n'aurait pu l'espérer d'une ration aussi simple que celle qu'ils ont reçue. Voici, en effet, à quels chiffres cette augmentation s'est élevée :

	Nos	DURÉE de l'alimentation.	POIDS initial.	POIDS final.	AUGMENTATION DU POIDS VIF total.	AUGMENTATION DU POIDS VIF par jour.
Charolais	1	63 jours.	930 kg.	1,061 kg.	131 kg.	2,079 kg.
	2	71 »	970	1,075	105	1,464
	3	85 »	1,024	1,110	86	1,010
Durham-Manceaux	4	71 »	765	840	75	1,056
	5	71 »	837	933	96	1,352
	6	71 »	832	919	87	1,225
Limousins	7	71 »	878	1,010	132	1,858
	8	50 »	745	833	88	1,760
	9	71 »	825	902	77	1,084
		624	7,806	8,623	877	1,405

Pour évaluer d'une manière équitable l'augmentation du poids vif réalisée par l'alimentation à la pomme de terre et au foin, il convient, pour diverses raisons, d'éliminer de ce tableau les animaux numérotés 3, 4 et 9.

On voit alors l'augmentation du poids vif représenter, chez les six autres animaux : pour les charolais, 14 et 10,8 pour 100 du poids initial, pour les durham-manceaux, 11,4 et 10,4 pour 100 de ce poids, pour les limousins enfin, 15 et 11,5 pour 100.

Ce sont là des augmentations considérables, qui rarement sont réalisées en une période d'engraissement aussi courte, et qui, dans l'ensemble, sont supérieures à celles que j'avais constatées l'année dernière.

Pour les moutons, l'augmentation de poids vif a dépassé tout ce que

Digitized by Google

l'on pouvait espérer; en quatre-vingt-dix jours, du 7 novembre 1894 au 5 février 1895, elle a atteint les chiffres ci-dessous pour les trois lots, composés chacun de 10 animaux, âgés les uns (lot n° 1) de 3 ans, les autres (lot n° 2) de 4 ans, les derniers (lot n° 3) de 3 et 4 ans et nourris à la pomme de terre crue :

		POIDS		AUGMENTATION	
		INITIAL.	FINAL.	DU LOT	PAR TÊTE.
Cuite	Lot n° 1	357 kg.	521 kg.	164 kg.	16,400 kg.
Cuite	Lot n° 2	359	515	156	15,600
Crue	Lot n° 3	376	517	141	14,100

Ce qui correspond, en centièmes du poids initial, à une augmentation de 45,9 pour 100 pour le premier lot, de 43,4 pour le second, de 39,3 pour le troisième.

Pour les deux premiers lots, par conséquent, l'augmentation du poids vif a été proche de la moitié du poids initial, résultat considérable et qui témoigne de la haute valeur du système d'alimentation dont je m'attache en ce moment à établir les mérites.

Des chiffres qui précèdent résulte, en outre, une constatation nouvelle de l'infériorité de l'emploi de la pomme de terre crue comparée à l'emploi de la pomme de terre cuite.

Rendement en viande nette. — C'est à des rendements tout à fait supérieurs, aussi bien pour les bœufs que pour les moutons, qu'ont abouti les expériences dont, en ce moment, je présente le résumé.

En général, pour les bœufs d'écurie, le rendement en viande nette dépasse rarement 53 à 56 pour 100; ce dernier chiffre est un maximum.

Bien plus important a été, en 1894-1895, le rendement des bœufs nourris à la pomme de terre et au foin; c'est aux chiffres suivants, en effet, que ce rendement s'est élevé :

Charolais.		Durham-Manceaux.		Limousins	
N° 1	59,85	N° 4	60,24	N° 7	61,88
N° 2	60,74	N° 5	60,21	N° 8	62,17
N° 3	59,19	N° 6	60,93	N° 9	62,76
Moyennes :	59,92		60,46		61,94

Ces chiffres doivent être regardés comme particulièrement remarquables, et ceux qu'ont donnés les Limousins, comme exceptionnels.

Les rendements en viande nette fournis par les moutons sont peut-être plus beaux encore, surtout si l'on considère que, pris dans le troupeau, nourris de betteraves et de foin, ceux-ci ne rendent généralement pas plus de 41 pour 100.

Digitized by Google

Voici, en effet, quel pourcentage les rendements ont atteint en moyenne :

Lot n° 1	52,87 pour 100.
— 2	55,12 —
— 3	52,90 —

Aucun système d'amélioration ne saurait donner, en quatre-vingt-dix jours, de meilleurs résultats ; ceux qu'a fournis notamment le lot n° 2 (moutons de quatre ans nourris à la pomme de terre cuite) doivent être considérés comme des maxima.

Qualité de la viande. — C'est sous le rapport de la qualité de la viande, plus encore peut-être que sous le rapport de l'augmentation du poids vif et du rendement en viande nette, que s'affirme la supériorité de l'alimentation à la pomme de terre cuite et au foin.

Toutes les personnes qui ont été mises en situation de déguster la viande des bœufs qui ont figuré au concours général agricole ont été unanimes sur ce point : cette viande a accusé des qualités rares : fine et succulente entre toutes, elle s'est montrée capable de rivaliser avec la viande des meilleurs animaux engraissés au pré.

La viande des moutons nourris à la pomme de terre cuite a été trouvée, s'il est possible, supérieure encore. Il en est autrement de la viande des moutons nourris à la pomme de terre crue : les qualités de celle-ci ne dépassent pas les qualités de la viande ordinaire.

A chacun des trois points de vue qu'il convient d'envisager pour établir la valeur d'un système alimentaire, le système qui repose sur l'emploi de la pomme de terre cuite accuse donc une supériorité incontestable par rapport à ceux dont les résidus industriels, les pulpes, la betterave elle-même, forment la base.

Il ne reste plus alors qu'à établir le prix de revient des produits obtenus par ce système. Je ne saurais ici aborder le détail des comptes, en dépenses et en recettes, relatifs à chaque bœuf ou à chaque lot de moutons. Je me contenterai donc d'indiquer, comme conclusion générale, le chiffre des bénéfices en argent auxquels aboutissent les uns et les autres.

Ces bénéfices nets, toutes dépenses payées, ont été, par tête :

Pour les Charolais, de	130 fr.	en moyenne.
— Durham-Manceaux, de	135	—
— Limousins, de	226	—

Ce sont là de gros bénéfices, étant donnée la courte période qui les a fournis ; ceux qu'ont réalisés les Limousins indiquent évidemment, chez ces animaux, une aptitude spéciale à l'assimilation des principes nutritifs que la pomme de terre leur présente.

Digitized by Google

Quant aux moutons, les bénéfices ont été, par tête :

Pour le premier lot, de	11 fr.	34 c.	en moyenne.
— deuxième lot, de	11	13	—
— troisième lot, de	5	50	—

Ce dernier chiffre vient, par sa faiblesse, confirmer l'infériorité, déjà constatée l'année dernière, de l'alimentation à la pomme de terre crue par rapport à l'alimentation à la pomme de terre cuite.

Tels sont, en résumé, les résultats remarquables auxquels a abouti, en 1894-1895, la deuxième application systématique de la pomme de terre cuite à la préparation des animaux de boucherie.

La pomme de terre riche et à grand rendement, disais-je l'année dernière, doit être dorénavant considérée comme un fourrage de premier ordre.

Il serait difficile de trouver, de cette vérité, une démonstration plus frappante que celle apportée par nos recherches de cette année.

C'est une richesse nouvelle qu'offrent à l'agriculture française les bénéfices établis par ces recherches ; c'est, pour les contrées fertiles où l'élevage et l'engraissement sont déjà en honneur, le moyen d'augmenter le nombre des animaux qu'on y prépare pour la boucherie ; c'est, pour les contrées pauvres où les fourrages herbacés sont d'une culture difficile, et où les pommes de terre prospèrent au contraire, le moyen d'entrer en lice et de concourir, avec un grand profit, à l'augmentation de la production de la viande dans notre pays.

La culture des champignons de couche.

Il y a deux ans déjà, l'*Année scientifique* signalait les très intéressantes recherches de MM. J. Costantin et L. Matruchot sur la culture du champignon de couche à l'aide de blancs artificiels obtenus en cultivant des spores pures de champignons.

Théoriquement, la méthode indiquée par les deux savants cryptogamistes présente des avantages considérables. Tout d'abord, elle assure la production régulière du blanc en toute saison ; d'autre part, elle permet la sélection des variétés cultivées ; enfin, elle donne un moyen rationnel de se mettre à l'abri des maladies du blanc.

Mais, dans l'application, un autre facteur se présentait dont

Digitized by Google

il convenait de tenir compte. Comment réussiraient les cultures entreprises avec des blancs de semis?

En dépit des prévisions de réussite que l'on pouvait avoir, il convenait d'entreprendre des expériences à cet égard.

Dans une première série de recherches, MM. Costantin et Matruchot installèrent des cultures au blanc de semis développé en milieu stérilisé en différents endroits — carrières de champignonnistes, cave de l'Observatoire, hangar et serre à l'École normale — en même temps qu'ils en établissaient d'autres comparatives au moyen du blanc ordinaire fourni par les champignonnistes ou les grainetiers.

Les résultats furent des plus encourageants pour leur méthode. Dans ces essais, en effet, la récolte obtenue avec leur blanc (blanc de semis en milieu stérilisé, blanc de premier report, blanc de deuxième report) fut toujours notablement supérieure à celle provenant des meules ensemencées au blanc ordinaire.

Une seconde série d'expériences, sur la demande de MM. Costantin et Matruchot, fut entreprise sur un nombre important de meules par des champignonnistes de profession.

Cette fois encore, les résultats ont été aussi satisfaisants que possible. Ainsi, un praticien qui, avec du blanc de premier report, avait fertilisé 100 mètres de meules, a obtenu une récolte de 5 kilogrammes par mètre.

Tous les expérimentateurs, du reste, ont été unanimement frappés de la rapidité avec laquelle le blanc se développait dans les meules. C'est ainsi que l'un d'eux, avec 100 mises, a pu relever du blanc en quantité suffisante pour faire 250 à 300 mètres de meules.

Enfin, il est à noter encore, ainsi que l'a déclaré après un essai important M. Guilbaut-Mathieu, champignonniste à Lille, « que le blanc de champignon stérilisé issu de semis se comporte comme les meilleurs blancs vierges, qu'il s'acclimate pour ainsi dire aux caves par une première culture souterraine, et qu'il donne à la seconde culture des résultats absolument parfaits ».

Digitized by Google

La composition des avoines.

On croit généralement que la composition moyenne d'une graine ne varie guère, pour une même espèce végétale, d'une récolte à l'autre.

Dans la pratique, cette opinion est souvent inexacte.

Des analyses d'avoines provenant de la récolte de 1894 et de celle de 1893 ont en effet révélé à M. Balland des différences importantes, différences qu'on n'aurait point soupçonnées à l'examen seul du poids moyen des grains, des cendres et de l'amande par rapport à la balle, ces dernières valeurs étant demeurées sensiblement les mêmes pour les deux récoltes et pour les avoines de même provenance.

En ce qui concerne les proportions de matières azotées, des matières grasses et de la cellulose, par exemple, il n'en a point été de même.

Ainsi, d'une façon générale, les avoines de la récolte de 1894, comparées à celles de l'année 1893, ont présenté une diminution de la matière azotée et une augmentation des matières grasses et de la cellulose.

La constatation est d'une grande importance pratique.

Avec la composition des éléments constitutifs de l'avoine varie aussi, en effet, sa valeur alimentaire.

Et cela est si vrai, que M. Balland a constaté qu'un cheval qui en 1893, avec une ration journalière de 5 kilogrammes d'avoine de Beauce, recevait 600 grammes de matière azotée, n'en a plus retrouvé que 400 en 1894 avec une ration toute semblable en apparence.

On le voit, il est donc d'un intérêt considérable, notamment en ce qui concerne les achats destinés à l'armée, de connaître, le plus tôt possible après la récolte, la valeur moyenne des principales avoines du commerce.

Cette connaissance est, en effet, la seule qui puisse permettre de déterminer à leur juste valeur les prix des graines acquises.

Digitized by Google

La valeur alimentaire du riz.

Le riz jouit de la réputation d'être un aliment agréable de digestion facile, mais, en revanche, d'une faible valeur nutritive.

M. Balland a eu l'idée de déterminer avec précision la valeur réelle alimentaire des principales sortes de riz décortiqués parvenant sur les marchés français.

Ces variétés sont les suivantes : riz Arracan ou de Birmanie (Bassein, Moulmein, Rangoon); riz Caroline; riz de l'Inde (Akyab, Calcutta); riz du Japon; riz de Java; riz du Piémont, et riz de Saïgon ou de Cochinchine.

La composition de ces diverses sortes de graines, d'après les analyses de M. Balland, oscille entre les limites suivantes :

	Minimum pour 100	Maximum pour 100
Eau	10,20	16,00
Matières azotées	5,50	8,82
— grasses	0,15	0,75
— amylacées	75,60	81,55
Cellulose	0,18	0,42
Cendres	0,14	0,58

L'acidité est comprise entre 0,032 et 0,062; les matières sucrées entre 0,15 et 0,50; le poids moyen de 1000 grains, enfin, varie entre 10 gr. 5 et 23 gr. 7.

Si l'on compare ces chiffres aux chiffres correspondants fournis par l'analyse des mêmes riz tels qu'ils arrivent aux rizeries, c'est-à-dire plus ou moins mélangés de riz en paille (*paddy*), l'on voit immédiatement que les manipulations auxquelles sont soumises les graines pour les décortiquer et les glacer ont pour effet de leur enlever, avec le germe et les couches extérieures, qui sont les plus riches en azote, en matières grasses et en phosphates, une partie très appréciable de principes nutritifs.

Le tableau suivant, établi par M. Balland, de la composition d'un même riz de Saïgon suivant les divers degrés de fabrication

Digitized by Google

auxquels il a été soumis, est à cet égard particulièrement instructif.

	MATIÈRES POUR 100					
	eau	azotées	grasses	amyl.	cellul.	cend.
Riz brut (environ 20 pour 100 de paddy)	13,10	8,24	2,15	73,65	1,34	1,52
Riz décortiqué à la main	11,00	9,05	2,80	64,93	1,92	1,10
Riz décortiqué à la machine	13,00	7,82	0,60	77,74	0 28	0,56
Riz décortiqué et travaillé	12,90	7,82	0,40	78,20	0,24	0,44
Riz décortiqué, travaillé et glacé	13,30	7,65	0,30	78,18	0,21	0,56

Comme l'indiquent nettement les chiffres du tableau ci-dessus, les exigences du consommateur qui veut un riz travaillé et glacé, plus agréable à la vue, du reste, que le riz naturel simplement décortiqué à la main, ont pour résultat de diminuer la valeur alimentaire de cette céréale, valeur fort importante cependant, puisque le riz de Cochinchine décortiqué à la main « présente autant de cendres phosphatées et de matières azotées que certains blés, une plus forte proportion de matières grasses et moins de matières inertes (cellulose) ».

La conséquence pratique qui se dégage de ces recherches de M. Balland est qu'il y aurait avantage à multiplier sur nos marchés les importations des riz, excellents de qualité, de nos possessions indo-chinoises. Il conviendrait en même temps de renseigner le consommateur sur le réel intérêt qu'il a à exiger, au lieu et place de riz glacé, des grains naturels dépouillés simplement de leur enveloppe. Il convient encore de ne pas oublier que le riz est d'une conservation très longue. Cette circonstance est d'une grande importance, notamment au point de vue des approvisionnements militaires.

La conservation des blés.

Des observations anciennes ont appris que le blé bien récolté pouvait se conserver très longtemps avec toutes ses qualités

Digitized by Google

et sans éprouver de modifications sensibles dans sa composition chimique. Pour la farine, par exemple, ce n'est pas la même chose. Peu à peu, avec le temps, l'acidité du produit se modifie et prend une marche ascendante, si bien qu'au bout de quelques mois les farines deviennent impropres aux usages de la panification.

En conséquence, étant donné que l'industrie offre aujourd'hui à des prix relativement peu élevés des moulins métalliques très portatifs, peu encombrants, faciles à diriger et pouvant être actionnés à bras d'hommes ou par des chevaux, il y aurait grand avantage, ainsi que le fait observer M. Balland, à remplacer dans les places de guerre, dans les camps retranchés et dans les postes avancés de nos colonies les approvisionnements en farines par des réserves de blé. Cette mesure permettrait d'augmenter considérablement ces provisions, tout en assurant la conservation dans de meilleures conditions.

✱

La conservation du beurre.

Il ne saurait être sans intérêt de signaler un procédé nouvellement indiqué pour la conservation du beurre.

La recette, extrêmement pratique, consiste à malaxer le beurre dans de l'eau renfermant en dissolution 1/2 pour 100 de crysoléine.

Cette opération faite, le beurre réduit en mottes est enfermé dans de grands bidons qu'on achève de remplir avec la solution de crysoléine.

A cet effet, chaque bidon est muni d'un couvercle assujetti à l'aide d'une vis de pression et dont la fermeture hermétique est assurée à l'aide d'un joint d'amiante. Pour permettre d'introduire le liquide conservateur, le couvercle est muni d'un petit entonnoir à robinet, qu'on ferme après remplissage.

Traité de la sorte, le beurre peut se conserver plusieurs mois sans éprouver la moindre altération. Pour en faire usage, il suffit de lui faire subir un nouveau malaxage dans l'eau pure;

Digitized by Google

quand cette dernière opération est soigneusement faite, toute trace de crysoléine disparait et l'on obtient après lavage un beurre irréprochable de qualité et de fraîcheur.

Le principal avantage de ce procédé est d'être particulièrement économique et de pouvoir être mis en pratique en tous lieux et par le premier venu.

Le bon fruitier.

M. Schribaux, qui, à différentes reprises, s'est occupé de rechercher les meilleurs procédés pour la conservation des fruits frais, vient, après de nouvelles et toutes récentes expériences, de formuler les règles pratiques suivantes, dont l'observance stricte, assure-t-il, est nécessaire et suffisante à entretenir le fruitier en bon état de prospérité :

1° Tenir le fruitier constamment fermé, l'acide carbonique dégagé par le fruit entravant la fermentation;

2° Éviter la trop grande sécheresse qui fait vider les fruits et l'humidité qui les fait moisir. Le meilleur remède contre cette seconde alternative est l'emploi de la chaux vive dans des terrines;

3° Empêcher l'accès de la lumière solaire, qui favorise la fermentation;

4° Maintenir la température constante entre 6 et 8 degrés centigrades : une température plus élevée activerait trop la maturation et une température plus basse la retarderait aussi hors de proportion;

5° Garnir les tablettes du fruitier de sciure de bois, ou envelopper chaque fruit *isolé* dans un morceau de papier de soie.

Digitized by Google

ARTS INDUSTRIELS

Voitures automobiles.

La course de Paris-Bordeaux. — Pour se rendre compte des progrès réalisés d'une année à l'autre par les voitures automobiles, il suffit de comparer les deux épreuves courues en 1894 et 1895, la première sous les auspices du *Petit Journal* et dont l'*Année scientifique* a enregistré les résultats dans un précédent volume; la seconde en juin 1895 sur une longueur dix fois plus considérable (en 1894, Paris à Rouen : 126 kilomètres; en 1895, Paris-Bordeaux et retour : 1200 kilomètres).

Lors du concours du *Petit Journal*, la vitesse de 12 à 15 kilomètres a été la règle de presque tous les concurrents; pour l'épreuve de Bordeaux, cette vitesse a été presque doublée, et maintenue sur un parcours de 1200 kilomètres, sans qu'il ait été permis aux concurrents de faire aucune réparation autre que celles qui pouvaient être réalisées en cours de route avec le personnel et l'outillage forcément réduit emporté par chaque concurrent.

Le Comité qui a organisé cette épreuve avait pour présidents MM. Georges Berger et Marcel Deprez, et pour secrétaire M. Yves Guédon, ingénieur civil. Il se composait en outre de MM. de Zuylen, Gordon Bennett, Marinoni, Ménier, de Dion, Peugeot, Serpollet, Levassor, de La Vallette, Max de Nansouty, Pierre Giffard, Émile Gautier, Michelin, Broca, Dumont, Mauclère, Franck, Weidknecht, Edeline, Heilmann, presque tous constructeurs ou gros souscripteurs.

Le prix des engagements était de 200 francs par véhicule; 46 ont été inscrits. Une centaine de mille francs représentait le total des dons volontaires et inscriptions.

Bien que la course fût internationale et qu'elle eût reçu par les soins du Comité une immense publicité, un seul constructeur étranger s'est présenté, ce qui prouve que la France est le seul

Digitized by Google

pays où la question des automobiles ait été jusqu'ici résolue pratiquement.

Les petits véhicules, bicyclettes, tricycles et quadricycles, étaient admis à concourir pour des prix représentant 5 000 francs; le reste des sommes disponibles se partageait comme suit :

Le premier arrivé à Paris, 50 pour 100; le deuxième, 20 pour 100; le troisième, 10 pour 100; et les quatre suivants, chacun 5 pour 100, avec cette réserve que le 1er prix ne pouvait être attribué qu'à une voiture d'au moins 4 places.



Voiture Peugeot ayant remporté le 1er prix.

Nous rappelons pour mémoire les résultats de l'épreuve :

1er *prix.* Voiture n° 16 (4 places, Peugeot). Durée du parcours : 59 heures 48 minutes.

2e *prix.* Voiture n° 5 (2 places, Panhard et Levassor). Durée du parcours : 48 heures 47 minutes 30 secondes.



Voiture Panhard et Levasser.

3e *prix.* Voiture n° 15 (2 places, Peugeot). Durée du parcours : 54 heures 35 minutes 30 secondes.

4e *prix.* Voiture n° 8 (4 places, Peugeot). Durée du parcours : 59 heures 49 minutes 30 secondes.

5e *prix.* Voiture n° 7 (4 places, Panhard et Levassor). Durée du parcours : 64 heures 30 minutes 30 secondes.

6e *prix.* Voiture n° 12 (4 places, Roger). Durée du parcours : 72 heures 14 minutes 30 secondes.

7e *prix.* Voiture n° 13 (4 places, Roger). Durée du parcours : 82 heures 48 minutes 30 secondes.

Digitized by Google

8e *prix*. Voiture n° 24 (6 places, Bollée). A effectué le parcours en 90 heures 3 minutes 30 secondes.

On remarquera que la voiture n° 5, de 2 places, appartenant à MM. Panhard et Levassor, n'a remporté que le second prix, bien qu'elle ait accompli le trajet en 48 heures 47 minutes, soit 12 heures de moins que celle de M. Peugeot, n° 16, à 4 places.

Ce qui ressort, en outre, de ce résultat, c'est l'écrasante défaite des voitures à vapeur. Quatre de celles-ci, dont deux appartenant à MM. de Dion et Bouton, et deux à la Société Serpollet, donnaient pourtant des espérances : sur de petits parcours, elles avaient roulé à 30 et 40 kilomètres à l'heure sans avarie, mais elles n'étaient pas suffisamment étudiées pour faire 1200 kilomètres. Un accident, que tout le monde a déploré, a mis hors de combat l'omnibus à vapeur de MM. Bollée du Mans, construit en 1880, qui avait de grandes chances d'arriver en tête s'il avait conservé son allure des 100 premiers kilomètres.

La voiture n° 3, de MM. de Dion et Bouton, avait également merveilleusement commencé le parcours; elle arrivait première à Vouvray, près Tours, après avoir roulé en palier à des vitesses chronométrées de 50 kilomètres à l'heure à la montre Thouvenin; un accident de l'arbre du différentiel la forçait à s'arrêter à Tours.

Des graphiques de marche relevés, il résultait que la voiture n° 5, montée sur tout le parcours par M. Levassor en personne, n'avait eu aucune faiblesse, pas d'à-coups, mais pas de ralentissements non plus.

Les voitures nos 16, 15 et 8, à M. Peugeot, semblables comme mécanismes, mais différentes de formes extérieures, de même que les voitures nos 12 et 13, à M. Roger, avaient eu également une allure très régulière, ce qui prouvait bien l'excellence de leurs moteurs et organes transmetteurs.

Il est à noter encore, parmi les améliorations apportées aux machines automobiles, l'emploi de bandages en caoutchouc plein et de bandages pneumatiques pour les roues de voitures.

Les bandages en caoutchouc plein dont les roues de la voiture Levassor, arrivée première, étaient munies, préservaient parfaitement les voyageurs contre les trépidations excessives.

Digitized by Google

Ces bandages, qui proviennent des usines Édeline, de Puteaux, nt parfaitement résisté, et sont revenus intacts de leur course le 1200 kilomètres.

Quant au bandage pneumatique, dont l'adaptation a été tentée our la première fois à la course de Bordeaux sur des roues de oitures automobiles par la maison Michelin, il a également lonné d'excellents résultats.

Le bandage Michelin pour voitures se compose d'une chambre ı air en *Para tigré* de 2 millimètres d'épaisseur de paroi et 50 millimètres intérieur pour roues avant, 75 millimètres inté-ieur pour roues arrière, recouvert d'une enveloppe doublée l'une toile forte, tissée à la main et collée sur un caoutchouc ıtteignant, au roulement, 8 millimètres d'épaisseur.

La voiture de M. Michelin, inscrite sous le n° 46, pesait 1100 kilos; elle a accompli sans défaillance les 1200 kilomètres du parcours; cette tentative, couronnée d'un plein succès, était à signaler, car elle marque une date dans l'état des améliorations apportées aux voitures mécaniques.

Aussi l'exemple donné a-t-il été suivi pour les voitures ordinaires, si bien que, à Paris, aux Champs-Élysées, on comptait, fin décembre, une centaine de voitures de maître roulant sur ces pneumatiques.

Voiture électrique Jeantaud. — Nous ne parlons que pour mémoire de la voiture électrique de M. Jeantaud, qui, sous le n° 25, a pris part à la course de Bordeaux. Ce qui frappe, dans son ensemble, c'est l'intention de produire un type neuf, approprié aux besoins d'une bonne automobile, et qui ne fasse pas songer aux chevaux absents.



La voiture électrique Jeantaud.

Solidement construite, ses roues sont en bois de hickory; diamètre : 1 mètre à l'avant et 1 m. 40 à l'arrière. Son poids, de 2200 kilogrammes, se répartit à raison de 900 kilogrammes à l'avant et 1300 kilogrammes à l'arrière. Le châssis est tout entier en acier plat

Digitized by Google

soudé, supportant les charges sur champ. Les essieux ont des fusées de 45 et 55 millimètres.

Le moteur électrique est du système Rechniewski, fabriqué aux ateliers Postel-Vinay; son rendement atteint 90 pour 100. Voici, du reste, un tableau des essais auxquels il a été soumis :

Puissance développée.		Rendement
Couples.	Chevaux.	industriel.
1	2,4	0,68
2	4,6	0,89
3	6,5	0,92 1/2
4	8	0,91 1/2
5	6,3	0,90
6	10,4	0,89

Il a été établi pour donner, à son régime normal, sous une tension de 70 volts, une puissance de 7 chevaux, correspondant à une intensité de 70 ampères, ce qui permet l'obtention d'une vitesse de 24 kilomètres en palier, la voiture portant cinq voyageurs.

La batterie d'accumulateurs qui fournit l'énergie au moteur se compose de 38 éléments du type C 21 de l'*accumulateur Fulmen*. Chaque élément, du poids de 15 kilogrammes, présente, au régime ordinaire de décharge en 10 heures, une capacité de plus de 300 ampères-heures.

La bonne répartition des accumulateurs a permis à la voiture Jeantaud de faire honorable figure à la course de Bordeaux. C'est la première fois qu'une voiture électrique aura accompli sans arrêt un pareil trajet.

Voiture à pétrole Gladiator. — C'est une voiture à 3 places; le siège principal est à l'arrière, et reçoit deux personnes, celle de droite ayant à sa portée tous les organes nécessaires à la conduite, soit la direction des freins et le réglage de vitesse du moteur et du véhicule.

Le siège de l'avant est articulé de telle manière que si deux personnes seulement occupent la voiture, elles peuvent placer sur ce strapontin renversé des bagages pouvant atteindre 100 à 150 kilogrammes sans craindre la moindre flexion.

En charge, c'est-à-dire pourvue de 22 litres d'eau, de 20 litres d'essence de pétrole et de 3 litres d'huile minérale pure, la

Digitized by Google

oiture Gladiator ne pèse que 200 kilogrammes maximum, soit uatre fois moins que les autres du même type et d'un égal iombre de places.

La provision de pétrole est suffisante pour une marche de 5 heures en terrain moyen, avec une vitesse variant de 10 kilo-nètres à l'heure dans les montées, à 30 kilomètres en palier.

L'eau nécessaire au refroidissement du moteur n'a besoin l'être renouvelée qu'après cinq heures de marche : encore suffit-il de remplacer seulement l'eau évacuée par l'évaporation.

L'ossature de la voiture, siège compris, est constituée par des ubes d'acier étirés à froid, sans soudure, dont l'ensemble forme ın tout d'une rigidité à toute épreuve. Cette construction a ›ermis de garnir les sièges très légèrement, et de conserver eur élégance.

Le moteur qui actionne la voiture est à deux cylindres jume-és, horizontaux, à quatre temps. Tous les organes sont abso-ument robustes et renfermés dans l'intérieur d'un bâti cylin-drique destiné au graissage automatique du moteur proprement dit et de tous les organes de la voiture elle-même.

L'alimentation du moteur se fait au moyen d'un distributeur automatique, dont le réglage approprié fournit les différentes vitesses du véhicule. L'allumage se fait au moyen de deux tubes d'inflammation en platine chauffés par des brûleurs du système Longuemare.

La vitesse moyenne du moteur est de 500 tours par minute. Son poids varie de 45 à 50 kilogrammes. Sa force est de 4 chevaux effectifs. Il est équilibré d'une manière spéciale et exempt de toute trépidation.

Chacun des arbres des volants porte un pignon engrenant avec une roue correspondante, folle sur l'essieu moteur. Chacune de ces roues est munie d'un embrayage à friction, permettant ainsi d'agir alternativement sur la petite ou la grande vitesse, ou bien d'avoir la position du point mort, c'est-à-dire les deux frictions débrayées. Cette particularité d'accouplement direct, qui fait l'objet d'un brevet spécial, en même temps que la construction proprement dite de l'essieu, permet de supprimer tous les organes de transmission qui compliquent actuellement les véhicules de ce genre.

Cet essieu moteur est monté sur 3 paliers doubles à billes, et

Digitized by Google

porte, en outre des deux vitesses, deux poulies de freins et un mouvement différentiel. Les freins sont symétriques, par rapport au palier central de la voiture, et agissent en même temps, au moyen d'une seule pédale manœuvrée au pied. Cette disposition des freins évite les torsions qu'occasionnerait sur l'essieu un seul frein placé d'un côté ou d'un autre du palier central.

Les roues motrices sont calées sur l'essieu et ont un diamètre de 75 centimètres, garnies d'un pneumatique d'un diamètre de 75 à 80 millimètres.

Les roues directrices ont 1 diamètre de 65 centimètres et sont garnies également de pneumatiques. Les unes et les autres sont montées à rayons tangents.

Les roues directrices sont portées par deux pivots oscillant dans les fourches de l'essieu d'avant, mobile aussi en son milieu autour d'un pivot horizontal placé sur la traverse avant du châssis, et dans le sens longitudinal de la voiture. Les pivots ont une certaine inclinaison en avant sur le plan vertical passant sur le point d'appui des roues, ce qui permet à celles-ci, dans la marche, de donner ce qu'on appelle, en terme vélocipédique, « de la chasse » à la voiture; en outre, dans les contours, les roues sont légèrement inclinées sur la courbe décrite, mais toujours perpendiculaires au plan vertical contenant le rayon de courbure de la ligne de virage décrite.

La voiture à pétrole Gladiator est d'un accès très facile, car elle est relativement basse comparée aux autres véhicules. Cette condition, jointe à celles dans lesquelles sont établis les essieux et réparties les charges sur chacun d'eux, lui assure une stabilité absolument irréprochable dans les contours les plus brusques, soit 2 mètres de rayon, le centre de gravité de l'ensemble se trouvant continuellement au-dessous de l'axe des essieux.

Le réservoir à eau est placé à l'avant, celui de pétrole et celui de l'appareil Longuemare sont sous le siège arrière. L'allumage étant à l'avant, on évite ainsi toutes les chances possibles d'accident.

Le graissage du moteur et de tous les organes de la voiture est fait automatiquement par le moteur lui-même.

Ajoutons, pour terminer, que tous les organes de direction,

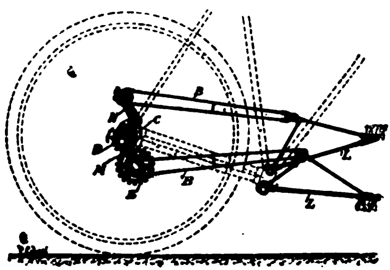
Digitized by Google

de freinage et de réglage sont établis d'une manière très ingénieuse. Ils sont tous ramenés à un seul arbre, de telle façon que les efforts à exercer sont réduits au strict minimum.

Les progrès de la vélocipédie.

Le Salon du Cycle. — Depuis trois ans, la chambre syndicale des fabricants de vélocipèdes et accessoires organise une Exposition de quinze jours, dans le courant de décembre; là sont exposés aux yeux des revendeurs de province et des amateurs toujours plus nombreux les derniers perfectionnements apportés aux vélocipèdes.

Jusqu'à ces temps derniers, les expositions analogues de Londres, le *Stanley Show* et le *National Show*, donnaient le ton; mais maintenant l'axe du mouvement vélocipédique s'est déplacé : c'est Paris qui est devenu le centre, le pivot du grand mouvement industriel auquel a donné lieu l'extension de la vélocipédie.



Détail du mécanisme de la bicyclette de M. Rouart.

Il se fabrique annuellement cent cinquante mille vélocipèdes en France et le mouvement ne paraît pas devoir s'arrêter.

Bicyclette sans chaîne de M. Rouart. — Parmi les nouveautés cyclistes de l'année, nous devons signaler la bicyclette sans chaîne de M. Rouart, dont nous donnons le schéma du mouvement. Il se compose de deux leviers à pédale LL, oscillant autour d'un pédalier dont la position a été légèrement abaissée et reculée afin de pouvoir donner aux leviers une longueur suffisante pour une marche double et facile.

Digitized by Google

Deux bielles BB transforment ce mouvement alternatif continu en un mouvement de rotation imprimé à l'axe de la roue d'arrière. Cet axe tourne librement sur billes, dans le moyeu de cette roue, et porte extérieurement les deux manivelles N et M auxquelles viennent se rattacher les bielles BB. La multiplication est obtenue par l'application du dispositif dit *la mouche de Watt.*

La manivelle M, au lieu d'être pourvue d'un bouton de manivelle, est percée à l'endroit correspondant d'un œil dans lequel tourne sur billes le moyeu d'un engrenage E sur lequel est calée la bielle B. Cet engrenage tourne donc autour de l'axe sans tourner sur lui-même, imprimant ainsi au pignon P, qui est calé sur le moyeu C de la roue motrice, une vitesse multipliée dans le rapport des engrenages, plus un.

La suppression du point mort s'obtient dans ce système en donnant de l'avance aux leviers sans décaler les manivelles, c'est-à-dire en laissant celles-ci à 180 degrés. Il suffit pour cela d'incliner en avant les angles d'oscillation décrits pour les articulations attachant les bielles aux leviers ; de cette façon, lorsque l'une quelconque des pédales est à son point le plus bas, la bielle de l'autre attaque déjà sous un angle suffisant pour continuer le mouvement.

Ce système est très simple, on le voit, et il repose sur des mouvements cinématiques qui ont de nombreuses applications en mécanique. Il faut, assurément, dépenser moins d'effort pour faire un chemin égal avec cette machine : voilà un point que personne ne peut contester. De plus, le cycliste a l'avantage d'un équilibre beaucoup plus stable.

De ce fait, les descentes s'opèrent avec une sécurité merveilleuse, car la pédale remontant par devant permet de s'arrêter ou de marcher au pas dans les descentes les plus rapides. C'est l'un des caractères les plus frappants de la machine.

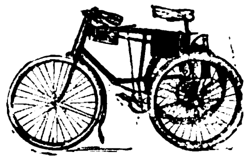
Comme il agit sur un bras de levier double de celui des manivelles ordinaires, et que son pied ne fuit pas en arrière pendant la montée, le cycliste peut, quand cela lui plaît, donner un effort considérable, indispensable aux passages difficiles.

Tricycle à pétrole de Dion et Bouton. — Ne quittons pas le chapitre de la vélocipédie sans dire quelques mots du tricycle à pétrole, qui a fait sa première apparition à l'Exposition de la

Digitized by Google

galerie Rapp au mois de juin, précédant de quelques jours la course de Paris-Bordeaux.

Il s'agit d'un tricycle à gazoline ou pétrole léger rectifié, de forme ordinaire, avec cadre Humber. Le moteur est composé d'un seul cylindre en acier forgé avec ailettes tournées dans la masse pour obtenir le refroidissement par simple contact avec l'air. Le mécanisme, comprenant bielle, vilebrequin et volant, est renfermé dans une caisse étanche en aluminium. Le moteur est de la force d'un demi-cheval pour 600 tours; il ne pèse que 18 kilogrammes.



Tricycle à pétrole de Dion et Bouton.

L'allumage se fait par l'électricité, qui est fournie par des piles Leclanché ordinaires, pouvant durer un mois, grâce à une disposition de commande de l'allumage, toute nouvelle et très originale, qui n'emploie de courant que pendant le moment où l'étincelle doit agir. Ce dispositif consiste à supprimer le trembleur de la bobine d'induction et à le mettre sur le moteur même, où une came adroitement disposée le paralyse et l'oblige à vibrer une ou deux fois, au moment où l'on a besoin du courant. Ce qui revient à n'user ce courant que pendant un centième de tour tous les deux tours, tout en n'abandonnant pas l'allumage à l'aléa des vibrations du trembleur, organe des plus capricieux. Ce dispositif dont profite le tricycle a été spécialement imaginé pour un nouveau moteur de deux chevaux à trois cylindres, pouvant tourner de 100 à 2 000 tours sans aucune trépidation, et ne pesant que 70 kilogrammes.

La vitesse se modère à volonté par la simple manœuvre d'un robinet; l'arrêt s'obtient par l'interruption du courant, dont la manœuvre se fait par la poignée du guidon.

Les pédales se déclenchent automatiquement dès que l'effort des jambes ne les actionne plus, et si, par contre, on force en sens inverse, elles font agir un frein qui amène l'arrêt presque immédiat.

En ordre de route pour 200 kilomètres, le tout ne pèse que 50 kilogrammes : on peut obtenir 30 kilomètres à l'heure en palier et même davantage quand la route est bonne.

Le combustible employé est l'essence ordinaire du commerce.

Digitized by Google

L'éclairage au gaz acétylène.

Depuis longtemps déjà, les chimistes savent tous que le carbure de calcium possède, entre autres propriétés, celle de décomposer l'eau mise en contact avec lui. La réaction mesurant ce phénomène est des plus simples.

Étant éminemment oxydable, le carbure de calcium, chaque fois qu'il se trouve en présence d'un composé oxygéné, tend à s'emparer de l'oxygène de ce composé. Or, dans le cas présent, c'est ce qui arrive. L'eau, formée d'hydrogène et d'oxygène, se sépare en ses deux éléments : l'oxygène forme avec le calcium de la chaux, semblable en tous points à celle utilisée pour la composition du mortier à bâtir; quant à l'hydrogène, il s'unit au carbone et donne ainsi naissance à un carbure d'hydrogène gazeux connu sous le nom d'*acétylène*.

Ce dernier composé possède cette qualité particulière d'être extrêmement combustible et de brûler avec une flamme des plus brillantes, d'un pouvoir éclairant quinze fois plus considérable environ que celui du gaz obtenu par la distillation de la houille.

Dans ces conditions, point n'est besoin d'être grand clerc en matière industrielle pour découvrir que, si l'on disposait du moyen d'obtenir à bon compte et en grande quantité le carbure de calcium, on se trouverait du même coup en possession d'un procédé infiniment économique et commode pour s'assurer d'un étincelant et somptueux éclairage.

Par malheur, jusqu'ici le carbure de calcium n'existait guère en réalité qu'à l'état de curiosité de laboratoire, et, de même, l'acétylène ne s'obtenait qu'à la suite de manipulations chimiques longues, minutieuses et pénibles.

Désormais il n'en sera plus ainsi. A l'aide du four électrique de M. Moissan, un savant américain, M. T.-L. Wilson, en ces derniers temps, est en effet parvenu à produire directement et à fort peu de frais le carbure de calcium.

D'après le professeur Lewis, le coût de la préparation d'une tonne de carbure de calcium pouvant fournir 300 mètres cubes de gaz acétylène ne dépasserait pas 100 francs, à la condition toute-

Digitized by Google

fois de n'employer pour chauffer le four électrique que de l'électricité produite à l'aide d'un moteur actionné par une force naturelle.

A ce compte-là, le mètre cube d'acétylène revient au grand maximum à 0 fr. 33, ce qui, en faisant la compensation résultant des différences du pouvoir éclairant, donne pour la quantité correspondant à un mètre cube de gaz d'éclairage ordinaire tout juste un peu plus de 0 fr. 02.

A ce prix, l'affaire est vraiment avantageuse, et il faut s'attendre avant peu à voir se monter de par le monde quantité d'usines électriques pour la fabrication du carbure de calcium, c'est-à-dire, en dernière analyse, pour la préparation de l'acétylène.

Mais ce n'est pas tout, et la découverte comporte encore d'autres conséquences non moins intéressantes que celle de la production en grande masse d'un gaz propre à l'éclairage.

Le carbure de calcium, en effet, qui se présente sous la forme d'une matière noire à cassure cristalline et brillante, est susceptible de se mouler en petites baguettes qu'on peut conserver sans difficulté, à la condition *sine quâ non* de les tenir au sec.

Mais de pareilles baguettes, en somme, constituent bel et bien de merveilleuses bougies d'un usage particulièrement commode, avantageux et économique, pourvu toutefois qu'on possède un appareil permettant leur utilisation convenable.

Or la réalisation de cet appareil idéal, dont la recherche, depuis quelques mois, passionne nombre d'inventeurs, ne saurait désormais tarder.

Cependant, en attendant le jour où nous aurons la bonne lampe domestique idéale à acétylène, notons que ce gaz pourra encore nous rendre d'autres services non moins importants. Ainsi, un usage industriel pour lequel l'acétylène semble tout indiqué est l'enrichissement en principes lumineux, de façon à les rendre propre aux besoins de l'éclairage, des *gaz pauvres* dont la production, au moyen de vapeur d'eau injectée sur du charbon incandescent, est si économique.

Un avenir prochain, au surplus, ne tardera pas, sans nul doute, à nous fixer définitivement sur l'étendue des services que nous pouvons attendre du gaz acétylène.

Digitized by Google

La rupture et le poinçonnage des métaux.

Jusqu'en ces derniers temps, en dépit des recherches entreprises, il n'existait pas encore de méthode fidèle et commode permettant de déterminer, dans des conditions industrielles courantes, à peu de frais et avec précision, les coefficients de résistance des matériaux métalliques.

Grâce à un ingénieur avisé, M. Charles Frémont, cette lacune a depuis peu été comblée et les usiniers sont dès maintenant en possession d'un procédé réellement pratique pour prendre ces mesures.

Voici, d'après l'inventeur lui-même, en quoi consiste ce procédé.

Conformément aux idées émises par M. Tresca, il était partout convenu jusqu'ici, sans discussion, que la rupture d'un métal, provoquée par le cisaillement, le poinçonnage ou la perforation, était due à un phénomène de glissement des molécules constituantes des corps.

En réalité, au contraire de la théorie admise, ce n'est pas du tout de cette façon que les choses se passent. Les recherches expérimentales de M. Frémont démontrent en effet à l'évidence que la rupture est ici bel et bien le résultat d'un travail de traction.

La méthode poursuivie par M. Frémont pour découvrir la raison précise du phénomène est d'ailleurs aussi simple qu'élégante, comme on en peut juger par cette sommaire description qu'il retrace de ses expériences :

« Pour connaître la genèse de cette rupture, note M. Frémont, nous avons donné, dans un morceau de fer, sept coups successifs avec un même poinçon, mais de telle sorte que le premier coup de poinçon n'entamât que peu le métal, et les suivants chacun un peu plus que le précédent, jusqu'au septième, où la perforation fut complète. Puis, coupant la barre longitudinalement par le milieu de ces trous, nous avons damasquiné (à l'acide) la surface rabotée ; nous avons pu constater, par la disposition des veines, que le phénomène du poinçonnage est un travail de *traction*, et non pas de *glissement*.

« Chaque couche comprimée sous le poinçon ne se sépare pas

Digitized by Google

mmédiatement de la couche dont elle provient; il reste un ligament, une sorte d'éprouvette qui va s'allongeant sous l'effort du poinçonnage; la striction, puis la rupture se font à la partie la plus faible, vers le centre de la débouchure. »

Voilà pour la mise en lumière de la nature exacte du phénomène. Il restait à mesurer l'importance de l'effort correspondant à sa production. A cet effet, M. Frémont a adjoint au bâti de la machine servant à poinçonner ou à cisailler un appareil fort simple, qu'il dénomme *élasticimètre*, et à l'aide duquel il enregistre graphiquement les efforts nécessaires pour produire sur un morceau de métal quelconque un effet déterminé.

Or l'expérience a démontré que, pour un même morceau de métal, il y a identité parfaite entre les courbes correspondant à de mêmes opérations de poinçonnage ou de cisaillement; par contre, si la qualité du métal vient à changer le moins du monde, on obtient de suite des modifications importantes dans les diagrammes recueillis, qui cessent alors de demeurer superposables.

Le seul examen de la courbe enregistrée par l'instrument donne, par sa comparaison avec des courbes préalablement obtenues et correspondant à des résistances connues, le coefficient de résistance cherché.



Action de traction exercée sur le métal sous l'influence du poinçonnage.

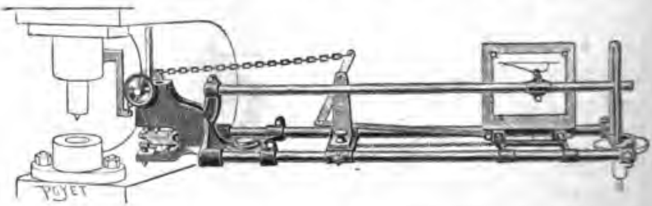
Digitized by Google

Ces curieux résultats ne sont pas les seuls que M. Frémont ait obtenus.

Complétant ses premières recherches, cet ingénieur s'est encore préoccupé de déterminer quel était le rapport optimum que devait présenter, dans l'opération du poinçonnage, le poinçon et sa matrice.

La question a son importance pratique très réelle, car de ce rapport dépendent justement la rapidité et la bonne exécution du travail.

Les expériences à cet égard sont concluantes. Elles montrent que si l'effort maximum est toujours semblable, quel que soit le diamètre de la matrice par rapport au poinçon, il n'en est point



Élasticimètre de M. Frémont.

de même de la totalité du travail, qui est beaucoup plus considérable avec une matrice de faible diamètre.

Cependant l'expérience apprend, d'autre part, qu'un poinçon employé avec une matrice sensiblement plus large que lui produit une débouchure conique au lieu de donner un trou parfaitement cylindrique comme il arrive quand les deux pièces sont sensiblement d'égale dimension.

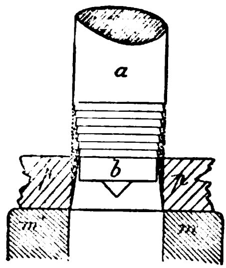
Or, si l'on considère qu'un poinçonnage parfait, ainsi que le fait observer M. Frémont, doit répondre aux deux conditions suivantes : 1° ne pas détériorer le métal; 2° obtenir un trou cylindrique et lisse comme celui que produit le forage à la mèche, on pourrait être tenté de croire qu'en dépit du surcroît de travail qu'impose l'usage d'une matrice étroite, mieux vaut encore y avoir recours qu'à des matrices nécessitant un effort moins pénible, il est vrai, mais obligeant dans la suite à un labeur supplémentaire pour rendre cylindrique le trou pratiqué dans la lame de métal.

Digitized by Google

Dans la réalité des choses, cependant, il n'en est point ainsi, et cela, parce que la débouchure cylindrique obtenue avec une matrice étroite, débouchure qui normalement devrait être conique, par suite du resserrement qu'elle subit pour garder la forme cylindrique, exerce par réaction sur le métal une compression latérale considérable qui, à l'occasion, se traduit de trois façons : 1° par un cintrage de la barre poinçonnée; 2° dans les fers, par des gonflements et des déchirures; 3° par de la fissilité dans les aciers.

Il en résulte que, pratiquement, mieux vaut encore, malgré l'inconvénient d'avoir à dresser ensuite les bords du trou, recourir à une matrice donnant au poinçon tout le jeu nécessaire, et qui doit être, a reconnu M. Frémont, environ un cinquième de l'épaisseur du métal à poinçonner.

Au surplus, M. Frémont a imaginé un artifice qui permet d'obtenir immédiatement de cette façon un trou cylindrique, la débouchure produite étant conique.



Poinçon de M. Frémont donnant un trou cylindrique.

a, corps du poinçon. *b*, base du poinçon. *p*, *p*, barre à percer. *m*, *m*, matrice.

Son truc consiste tout uniment à modifier quelque peu la forme du poinçon, qui, au lieu d'être d'un diamètre uniforme dans toutes ses parties, présente un diamètre variable, comme s'il était formé par la superposition d'une série de segments cylindriques de diamètre de plus en plus élevé. Grâce à cette disposition, quand le poinçon s'enfonce, repoussant devant lui la débouchure conique, les arêtes qu'il présente viennent rencontrer la paroi tronconique du trou, qu'elles rabotent et redressent exactement.

Par ce procédé, d'un seul coup et sans craindre de jamais détériorer le métal, on obtient par le poinçonnage des trous cylindriques parfaits.

Le résultat a son importance et méritait, à cet égard, une mention spéciale.

Digitized by Google

Les propriétés mécaniques des alliages de cuivre et de zinc.

D'une façon générale, on connait assez mal les propriétés des alliages.

Il est manifeste cependant qu'il serait d'un grand intérêt pratique d'avoir des données précises sur les modifications diverses que subit un métal de composition déterminée, quand on vient à faire varier le traitement mécanique et calorifique auquel il est soumis.

Telle est l'étude singulièrement intéressante qu'a entreprise M. Georges Charpy pour les alliages de cuivre et de zinc, de compositions variables, et renfermant de 1 à 50 pour 100 de zinc.

A cet effet, des échantillons du métal amenés à l'état maximum d'écrouissage au moyen de laminages et de martelages à froid furent recuits à des températures échelonnées de 50 en 50 degrés environ jusqu'au point de fusion, puis essayés successivement à la compression et à la traction.

Voici les conclusions tirées par M. Georges Charpy de ses essais :

1° Pour les métaux bruts de coulée, la résistance dépend de la température de coulée et de la vitesse de refroidissement; elle augmente quand la température de coulée se rapproche du point de fusion et quand le moule est disposé de façon à produire une solidification rapide.

2° L'échelle des températures de recuit peut être partagée en quatre zones d'étendues variables pour les différents alliages. La première zone, en partant des températures basses, comprend les températures pour lesquelles on n'a pas de recuit sensible, c'est-à-dire pour lesquelles les propriétés mécaniques restent ce qu'elles étaient après écrouissage; nous l'appellerons *zone de recuit*; elle va, pour le cuivre rouge, jusqu'à 350 degrés environ et diminue graduellement quand la teneur en zinc augmente. Dans la deuxième zone (zone de recuit variable), le degré de recuit, c'est-à-dire la grandeur de la modification des propriétés mécaniques, varie d'une façon continue avec la température; presque nulle pour le cuivre rouge, cette zone s'étend quand la teneur en zinc augmente, et, pour l'alliage à 40 pour 100 de zinc, elle va presque de la température ordinaire jusqu'au point de fusion. Pour toutes les températures comprises dans la troisième zone (zone de

recuit constant), la modification des propriétés mécaniques produite par le recuit est sensiblement la même; cette zone va de 400 à 1000 degrés environ pour le cuivre rouge, et diminue quand la proportion de zinc augmente. Dans ces trois premières zones, le recuit produit une diminution de la résistance et une augmentation de l'allongement avant rupture. Enfin, aux températures très élevées, voisines du point de fusion, on produit souvent une détérioration du métal dont la résistance diminue en même temps que l'allongement : on dit que le métal est brûlé; l'étendue de cette zone de brûlure semble dépendre principalement de la présence d'impuretés, notamment de métaux fusibles tels que le plomb et l'étain, dont il y a toujours des traces dans les produits industriels.

3° Pour comparer entre eux les différents alliages, il faut les considérer successivement sous les différents états qu'ils peuvent prendre. Voici les résultats relatifs à l'état de recuit complet (zone de recuit constant, allongement maximum, charge de rupture minima) qui, dans le cas des alliages de cuivre et zinc, coïncident qualitativement avec ceux relatifs aux autres états. La résistance à la rupture par traction croît avec la teneur en zinc, passe par un maximum aux environs de 43 pour 100 de zinc, puis diminue rapidement. Les alliages les plus avantageux sont donc ceux qui contiennent de 30 à 43 pour 100 de zinc, les plus riches en zinc correspondant aux plus grandes résistances, les plus riches en cuivre aux plus grands allongements.

Voici, toujours d'après M. Georges Charpy, les chiffres moyens relatifs à quelques alliages :

COMPOSITION DU MÉTAL		ÉCROUI		RECUIT COMPLET	
Cuivre	Zinc	Charge de rupture	Allongement	Charge de rupture	Allongement pour 100
100	0	34 kgr.	sensiblement nul	21 kgr.	33
90	10	37		24	37
80	20	42	—	25	42
70	30	50	—	31	66
60	40	57	—	36	39
50	50	10	—	9	2

Digitized by Google

La gravure sur verre à l'aluminium.

Vers le milieu de l'été de l'an 1894, M. Ch. Margot, de l'Uni-
versité de Genève, découvrit un beau jour que l'aluminium f
sur le verre y laissait une trace métallique.

Le zinc, le cadmium, l'aluminium, le magnésium, possé
également la même propriété.

Cette action d'adhérence pour le verre était particulière à
substance. Quelle pouvait bien être la raison de cet étr
phénomène? Pourquoi ces métaux manifestent-ils une a
tion aussi vive pour le cristal le plus vulgaire, alors q
demeurent sans action vis-à-vis des gemmes précieuses —
qui, soit dit en passant, présente, au point de vue prati
cette particularité intéressante de donner un moyen comm
et certain de distinguer le diamant vrai des strass d'imitati
Tout d'abord, le fait demeura inexplicable et c'est seulem
à force de recherches patientes et minutieuses que M. Cha
Margot est parvenu à en déterminer la raison précise.

Le phénomène, au surplus, est des moins compliqués.

La baguette d'aluminium ou de magnésium étant frottée s
une surface humide s'oxyde légèrement, et c'est l'alumine ou
magnésie produite de la sorte qui raye le verre et s'y incru
retenant après elle des particules non modifiées du métal.
cela est si vrai, que l'on facilite beaucoup l'opération en s
poudrant le verre qu'on veut orner de dessins métalliques a
de l'alumine ou de la magnésie en poudre très fine. Dans
dernier cas, en effet, le crayon mord avec la plus grande fa
lité, même sur une surface sèche.

Cependant, après avoir si heureusement réussi à associ
commodément le métal et le verre, M. Ch. Margot, à seule f
de parachever sa découverte, se mit en devoir de recherch
une recette qui lui permît d'obtenir une union plus intime encor

Cette fois, il opéra à chaud.

Le résultat fut des plus encourageants. Au moment de sa
fusion, en effet, le métal adhère au verre avec la plus grande
facilité et une énergie telle, qu'il devient alors possible de métal-
liser complètement un objet de verre quelconque en le recou-

Digitized by Google

vrant d'une couche d'aluminium fondu que l'on étend avec une petite spatule de fer, tout comme on pourrait le faire avec de la cire liquide.

Cependant, en dépit de son extrême simplicité, le procédé ne laisse pas de présenter certaines difficultés d'application et cela pour cette excellente raison que, dans la pratique courante, il n'est point du tout facile, à moins de posséder un outillage spécial, d'opérer à une température aussi élevée que celle du point de fusion de l'aluminium, température fort voisine, du reste, de celle où le verre lui-même se ramollit et devient pâteux.

Pour parer à cette difficulté, M. Margot substitue aux métaux purs des alliages incomparablement plus fusibles de ces mêmes métaux.

Le zinc, l'aluminium, le magnésium possèdent, en effet, cette vertu précieuse de communiquer d'une façon très énergique aux alliages dont ils font partie, la propriété de s'attacher ou mieux de se souder intimement au verre.

Et c'est ainsi que le zinc associé à l'étain dans la proportion de 2 à 5 pour 100 donne une soudure des plus adhésives, d'un fort bel éclat, inaltérable, et entrant en fusion vers 200 degrés.

L'alliage d'aluminium et d'étain contenant 10 pour 100 du premier métal constitue encore une excellente soudure fort adhésive et d'un brilllant superbe, mais d'un point de fusion notablement plus élevé, 390 degrés exactement.

Quant aux alliages de magnésium, ils présentent une plasticité remarquable avec un point de fusion très abaissé ; par malheur, leur instabilité — ils sont décomposés par la seule action de l'eau bouillante — s'oppose absolument à leur emploi.

En somme, dans la pratique courante, pour procéder facilement à une métallisation ou à la soudure d'un objet de verre, il convient de recourir de préférence à l'alliage de zinc et d'étain, et, dans certains cas spéciaux, à celui d'aluminium et d'étain.

L'objet de verre est mis à chauffer dans le premier four venu ; quand sa température est suffisante, on applique sur sa surface un bâtonnet de l'une des soudures dont je viens d'indiquer la composition.

L'alliage entre en fusion tout comme le ferait un bâton de

Digitized by Google

cire et adhère au verre contre lequel il coule, et sur lequel on le répartit uniformément à l'aide d'un petit tampon de papier de soie ou de linge propre.

On peut encore procéder à l'aide d'un fer à souder ordinaire, ou mieux d'un fer en aluminium, de façon à éviter les oxydations. Dans ces derniers cas, on procède exactement comme pour faire une soudure ordinaire, avec cette seule différence que point n'est besoin de faire usage d'aucun fondant.

Quel que soit le procédé mis en œuvre, une seule et unique précaution doit toujours être prise pour mener à bien l'opération : c'est de ne jamais chauffer au delà du point de fusion du métal ; de la sorte, en effet, on évite la production d'oxydes qui empêcheraient toute adhérence de se produire.

Un dernier point à noter, qui ne laisse pas du reste d'avoir son intérêt pratique : ces diverses soudures, d'un usage si parfait vis-à-vis du verre, paraissent également excellentes quand il s'agit de souder l'aluminium lui-même

*

L'utilisation des chutes du Niagara.

Le 26 août 1895 a vu s'accomplir aux États-Unis un événement qui aura sa place dans les annales de l'industrie moderne.

Après des travaux qui ont duré cinq ans et absorbé un capital de plus de quinze millions de francs, la *Niagara Falls Power Company*, qui avait entrepris de transformer les chutes du Niagara en force productrice d'électricité, a commencé à fonctionner.

Le courant a été transmis à l'usine pour la production de l'aluminium de la *Pittsburg Reduction Company*, qui employa ce jour-là une vingtaine d'hommes; le lendemain, 40 ouvriers étaient au travail.

La transmission se fait par des fils de cuivre enfermés dans un conduit qui va directement des chutes à l'usine. Le courant électrique, d'abord alternatif, est transformé en courant continu, avant de se rendre dans les ateliers où il doit être utilisé, en

Digitized by Google

passant par des appareils rotatifs que l'on dit être les plus puissants qui aient jamais été construits.

Ces appareils sont au nombre de quatre, avec 2100 chevaux de force chacun.

Ces premiers essais, que l'on n'attendait pas sans quelque anxiété, ont marché à souhait, et toutes les machines ayant, depuis leur mise en train, parfaitement fonctionné, il semble qu'il n'y a pas de raison pour qu'elles ne continuent pas.

La tentative a donc été couronnée de succès, et dès à présent on peut considérer les célèbres chutes comme étant devenues l'un des plus puissants facteurs de l'industrie contemporaine. Les services qu'elles sont appelées à rendre désormais ne peuvent plus qu'augmenter.

Le chauffage à l'électricité.

L'hiver dernier, au Vaudeville-Théâtre de Londres, fut réalisée une installation extrêmement curieuse pour le chauffage par l'électricité.

Les appareils employés aux essais furent quatre radiateurs du type Crompton-Dowsing[1], ayant chacun une surface d'environ 84 décimètres carrés et prenant pour fonctionner à souhait 12 ampères sous une tension de 100 volts; quant aux appareils définitifs, ils sont au nombre de dix-huit fixes d'environ 18 à 19 décimètres carrés de surface et prenant chacun 2 ou 4 ampères sous la même tension de 100 volts, et de deux grands radiateurs mobiles.

Grâce à cette installation, on obtient sans peine dans le théâtre une température de 15 à 16 degrés centigrades, température qu'on règle du reste avec la plus grande facilité.

Il est à remarquer que, malgré le prix toujours relativement élevé de l'électricité, la dépense nécessitée par ce mode de chauffage, dans les conditions d'exploitation du théâtre où il est appliqué, n'est pas supérieure à ce qu'elle aurait été avec un

1. Ce sont des plaques dans lesquelles sont noyés des fils métalliques qui s'échauffent au passage du courant.

Digitized by Google

autre système. La raison en est dans ce fait que le chauffage électrique permet une meilleure utilisation du calorique.

Tout d'abord, ce système évite l'installation d'appareils coûteux, celle de foyers spéciaux, qui tiennent une place considérable et nécessitent un personnel plus ou moins important ; il diminue les risques d'incendie, ce qui, pour un théâtre obligé de payer de grosses primes d'assurance, n'est pas un avantage négligeable ; il permet la répartition presque instantanée des appareils de chauffage partout où ceux-ci se trouvent nécessaires ; enfin, il supprime les dépenses inutiles de calorique, celui-ci n'étant jamais consommé que durant le temps même où l'on en a besoin.

Ce sont là de très réels avantages et qui justifient parfaitement la tentative réalisée l'hiver dernier au Vaudeville-Théâtre de Londres.

✱

Les câbles électriques à circulation d'air sec.

Depuis quelque temps, l'Administration des Télégraphes utilise, pour l'établissement des lignes téléphoniques et télégraphiques placées dans les égouts ou en tranchées, des câbles dans lesquels les fils de cuivre sont séparés les uns des autres, ainsi que de l'enveloppe en plomb, par des bandes de papier, maintenues, au besoin, par des filins colorés ou non. L'air pouvant circuler, sous une pression de quelques atmosphères, dans une longueur très grande du câble, il est facile de le remplacer s'il devient humide.

Les avantages présentés par ces câbles à circulation d'air sec sont les suivants :

1° Leur faible capacité les rend énormément propres à la téléphonie à longue distance et à la télégraphie rapide.

2° Ils coûtent trois ou quatre fois moins cher que les câbles sous gutta de même calibre.

3° La durée de ces câbles doit être aussi grande que celle des tubes en plomb très épais dans lesquels ils sont enfermés.

4° La confection des jonctions ne demande aucune précaution particulière contre l'humidité. Toutes les jonctions sont

Digitized by Google

asséchées après la pose du câble, par l'envoi, pendant un temps suffisant, d'un courant d'air sec.

5° Les réparations sont faciles : l'isolement du câble se maintient aussi longtemps que son enveloppe de plomb demeure étanche. Dans le cas d'une perforation de cette enveloppe, on relève l'isolement au moyen d'un courant d'air sec, après avoir bouché le trou à l'aide d'une soudure ordinaire. Si l'avarie est plus grave, on opère comme pour une jonction.

6° Les câbles sous papier ne sont pas, à la différence des câbles sous gutta, détériorés par l'action de la chaleur.

Graphitation des charbons à lumière.

Un ingénieur électricien, M. Street, a eu l'idée d'utiliser les hautes températures du four électrique pour graphiter les charbons destinés à être employés dans les lampes à arc.

Voici le dispositif imaginé à cet effet par M. Street.

Les baguettes, obtenues par passage à la filière d'une bouillie épaisse de coke ou mieux de charbon de cornue avec du goudron, sont portées préalablement, comme on faisait jusqu'ici, à la plus haute température qui se puisse obtenir avec les combustibles ordinaires.

Ensuite, par un mécanisme ingénieux, elles traversent un four électrique dont elles constituent le pôle positif; la graphitation se produit de la circonférence au centre; l'introduction des baguettes est continue.

Afin que cette graphitation soit bien régulière dans toute la masse, on communique, au moyen d'aimants, à l'arc qui jaillit dans le four, une rotation rapide, donnant partout une même température.

L'analyse chimique montre que 85 pour 100 du carbone ordinaire est transformé en carbone graphite.

La densité des baguettes avant le passage au four était de 1,9; elle devient 2,7 après le passage; la conductibilité électrique est devenue quatre fois plus grande.

De plus, les charbons ainsi obtenus sont remarquablement inaltérables.

Digitized by Google

Nouveau procédé de soudure autogène.

Dans la construction de certains appareils de grande industrie chimique, il est nécessaire que les différentes pièces métalliques qui les composent soient fixées les unes aux autres sans l'intervention de soudure à base de métaux différents. Tel est, par exemple, le cas des chambres de plomb servant à la préparation de l'acide sulfurique.

Jusqu'ici, pour souder ainsi les feuilles de plomb sans interposition d'un métal étranger, on devait recourir au chalumeau aérhydrique de Desbasseyns de Richemond, dont l'usage exige une longue pratique et une grande adresse de main.

Désormais il n'en sera plus ainsi, grâce à une solution élégante et pratique du problème que vient d'indiquer M. Blondel.

Le procédé de ce chimiste consiste à employer comme soudure un amalgame de plomb.

Les surfaces des deux feuilles à souder ayant été soigneusement décapées à la gratte, une mince couche d'amalgame est placée entre elles, puis on passe rapidement sur la ligne de jonction ainsi préparée un fort fer à souder ordinaire. Sous l'influence de la chaleur du fer, le mercure de l'amalgame se volatilise, le plomb est mis en liberté à l'état de division excessive, et il entre immédiatement en fusion, soudant autogéniquement les deux feuilles de plomb.

Simple et pratique, la découverte de M. Blondel semble appelée à rendre de très grands services à l'industrie chimique et à l'industrie électrique.

*

Emploi des réseaux quadrillés en photogravure.

Les procédés de photogravure, si précieux, dans la pratique, pour la reproduction rapide et sincère des dessins, présentent tous l'inconvénient de ne pouvoir servir à reproduire les demi-

Digitized by Google

teintes et de nécessiter l'emploi de clichés de traits n'offrant que des blancs et des noirs absolus.

A diverses reprises, des tentatives ont été faites pour transformer les clichés ordinaires en clichés de lignes, en rompant par des hachures la continuité des demi-teintes. Mais ce fut toujours en vain, et les procédés imaginés, sans donner jamais de résultats complets, se sont le plus souvent, par surcroît, montrés d'une application pratique fort délicate et partant fort difficile.

M. Ch. Féry, avec beaucoup de bonheur, a réussi à trancher d'une manière fort simple toutes ces difficultés, au moyen de l'emploi de réseaux quadrillés :

Voici d'ailleurs, d'après une note de M. Féry, les conditions d'usage de son procédé :

Le réseau, dit-il, est un quadrillage très fin (40 à 60 traits au centimètre), gravé ou photographié sur une glace de verre.

Pendant l'exposition à la chambre noire, on dispose le réseau à une très petite distance en avant de la surface sensible (0,2mm à 0,5mm.). Cette distance doit d'ailleurs varier avec la dimension des traits, la distance focale de l'objectif et le diamètre du diaphragme.

Si l'épreuve a été faite dans de bonnes conditions (distance exacte, temps de pose convenable, triple environ de la pose sans réseau), on remarque, en étudiant le cliché à la loupe, que les grands clairs sont reproduits par un pointillé très fin, les demi-teintes par une sorte de damier présentant des carrés noirs et blancs de même dimension, et les parties plus foncées par un pointillé blanc sur fond noir, les points blancs étant d'autant plus petits que la teinte était plus noire.

Dans ces conditions, une épreuve peut être immédiatement reproduite en photolithographie, zincographie ou photogravure.

La seule difficulté à vaincre est dans l'évaluation de la distance qui doit séparer le réseau quadrillé de la glace sensible, évaluation assez délicate à apprécier et qui ne s'obtient que par tâtonnement.

Si la glace est trop proche du quadrillage, les demi-teintes apparaissent au milieu des mailles du réseau qui sont reproduites de même épaisseur sur toute la surface. Si, au contraire, la distance est trop grande, le réseau disparaît dans un gris uniforme.

Digitized by Google

Tramways à air comprimé système Popp-Conti.

La traction animale est la ruine des tramways. Aussi toutes les villes se préoccupent-elles de la remplacer par les divers procédés de traction mécanique : par l'électricité, ou par l'air comprimé.

Le système de traction électrique, dit « à trolley » avec canalisation aérienne et retour par le rail, a pu se développer quelque peu en France, faute de meilleur système, mais il n'est pas à l'abri de la critique. Au point de vue purement esthétique, beaucoup de personnes trouvent qu'il enlaidit les villes par les poteaux disgracieux et par le réseau aérien qu'il comporte. Au point de vue de la sécurité du public, il lui est malheureusement arrivé de faire des victimes, et l'on craint qu'il n'occasionne des dégâts sérieux aux câbles télégraphiques et téléphoniques, aux conduites d'eau et de gaz. Aux États-Unis, d'où ce mode de traction nous vient, des villes comme New-York, Washington, etc., l'ont prohibé.

A Paris, la Compagnie des Omnibus, se rendant compte de toutes ces objections, fait figurer depuis trois ans l'air comprimé parmi ses modes de traction. Mais les procédés employés jusqu'à ce jour atteignent un prix de revient supérieur à celui de la traction par l'électricité. Il faut emmagasiner de l'air comprimé à de fortes pressions pour toute la durée du trajet. Cela implique l'établissement de nombreuses usines, une perte de temps sensible; et l'emploi de voitures lourdes et de réservoirs qui augmentent considérablement le poids mort.

Il fallait chercher à employer l'air comprimé dans des conditions meilleures et plus économiques. C'est ce qu'ont fait MM. Popp et Conti. Leur voiture est d'un poids très léger, de formes gracieuses, assez solide néanmoins pour remorquer plusieurs autres voitures. Elle contient quarante voyageurs, qui ne courent aucun danger et ne sont incommodés ni par la chaleur, ni par l'odeur, ni par le bruit.

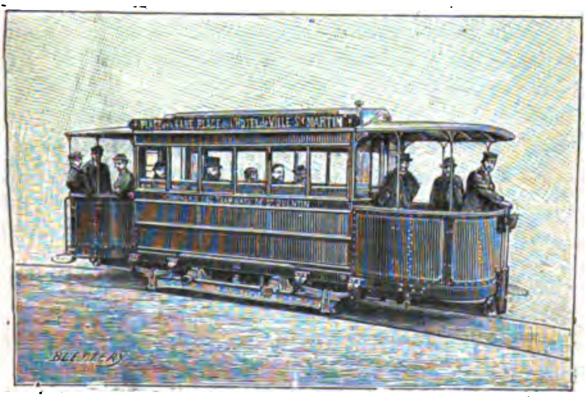
Légèrement elle glisse, s'arrêtant à la volonté de son conducteur ou doucement ou soudainement, si par hasard un fiacre attelé vient à gêner la voie. Elle recule même, si besoin est.

Digitized by Google

ins que les voyageurs, confortablement assis dans l'intérieur u fumant sur l'une des deux plates-formes, très spacieuses, s'en perçoivent.

Au départ, elle emporte assez d'air comprimé pour parcourir · kilomètres. Plus tard, elle se charge toute seule, et voici par quel ingénieux moyen.

Devant chaque bureau d'attente, les rails sont garnis d'une pédale encastrée dans la gorge sur laquelle passent les roues. Cela suffit pour que sorte de terre un petit tuyau qui, s'intro-



Tramway à air comprimé, système Popp-Conti.

duisant dans un joint hydraulique placé sous la voiture, met les réservoirs qui y sont installés en communication avec la canalisation souterraine. La provision d'air comprimé reçue en quelques secondes est suffisante pour que la voiture puisse parcourir à nouveau 4 kilomètres. Cela fait, le petit tuyau rentre sous terre; il est automatiquement recouvert d'une plaque de fer sur laquelle piétons et chevaux peuvent passer sans danger.

La ville de Saint-Quentin a adopté le système Popp-Conti, son exemple a été suivi par la ville d'Angoulême; mais c'est surtout en Amérique que ces tramways sont le plus répandus.

Digitized by Google

Tubes en acier, sans soudure, étirés à froid.

On sait tous les inconvénients des tubes soudés; malgré les soins apportés à leur fabrication, il leur arrive fréquemment, trop fréquemment, d'éclater: d'où, plusieurs accidents de chaudières, ayant occasionné mort d'hommes, survenus, au cours de l'année 1895, à bord de certains torpilleurs et cuirassés.

Les tubes de chaudières ne sont pas d'une visite facile: ils ont donc besoin d'être fabriqués avec des matériaux de premier choix et d'offrir une résistance égale dans toutes leurs parties. Cette qualité primordiale est obtenue par les usines de la Gallia de Suresnes, qui seule fabrique en France les tubes de grand diamètre étirés à froid.

L'acier employé est de l'acier Siemens-Martin de bonne qualité, dur, demi-dur et doux, suivant les emplois; il est livré par les forges à l'état de barres rondes d'environ 150 millimètres de diamètre, puis coupé à chaud en bouts d'environ 500 millimètres de longueur. C'est à cet état que les usines de Suresnes reçoivent les matières premières.

La fabrication du tube proprement dit comprend deux phases.

Dans la première, les rondins d'acier sont percés à chaud par mandrins, ensuite à froid par forets, puis laminés dans des cylindres à cannelures circulaires.

Dans la seconde phase, les tubes laminés sont étirés à froid aux bancs dits à étirer. C'est dans ces opérations qu'on régularise et réduit leurs épaisseurs et leurs diamètres suivant les besoins, qu'on lisse les surfaces pour leur donner un bel aspect.

Il ne reste plus maintenant qu'à les recuire pour leur redonner toute la malléabilité qu'ils ont perdue pendant l'étirage à froid et à les couper aux longueurs demandées. On en fait qui mesurent jusqu'à 6 et 8 mètres de longueur.

Enfin, après un graissage soigné ou une légère trempe à l'huile, les tubes sont prêts à être livrés.

Jusqu'à ce jour on ne faisait par ce procédé que les tubes de petit diamètre, pour cadres de vélocipèdes notamment. Grâce aux procédés employés par la Gallia, on obtient maintenant des tubes de chaudières de haute pression pour bateaux, locomotives et machines fixes.

Digitized by Google

Carreaux vitro-métalliques.

Le carreau vitro-métallique, composé d'une trame métallique galvanisée, enduite elle-même d'une matière transparente et insoluble, a pour lui trois qualités très appréciables : il est flexible, incassable et par-dessus tout très léger. Sa transparence est supérieure à celle du verre dépoli et très suffisante pour éclairer les écuries, étables, bergeries, destinées à abriter des animaux auxquels une lumière éclatante serait plutôt nuisible.

Dans les magasins, forges et ateliers de mécanique, etc., où l'on peut avoir besoin de plus de lumière, il est convenable de ne l'employer qu'à hauteur d'homme dans la partie exposée à des chocs fréquents ; en revanche, les châssis mobiles, si souvent brisés quand ils sont maniés sans grandes précautions, devront être garnis de carreaux incassables.

Quant à la pose, on opère de la façon la plus simple : on coupe dans la feuille vitro-métallique un carreau de mesure égale, et cela avec des ciseaux ordinaires ; on n'a plus qu'à le clouer sur châssis, avec ou sans baguette, et sans être obligé de déplacer un vitrier, en un mot, sans aucun frais.

On voit, d'après cet aperçu succinct, quels services peut rendre un pareil produit employé avec discernement. On peut ajouter à ces applications le vitrage des hangars, baraquements, remises de matériel, etc.

Ces carreaux mis en couleur peuvent être employés pour faire des stores d'un effet de transparence fort agréable, des vitrages d'ateliers de photographes, et aussi de lanternes, très pratiques pour ces derniers. C'est là assurément un débouché certain, parce que le prix n'est pas sensiblement supérieur à celui du verre. Étant donnée la légèreté, on peut transporter une quantité de carreaux vitro-métalliques cinq ou six fois plus considérable que s'ils étaient en verre.

De plus, pas de casse à craindre dans le déplacement ! On est donc sûr de voir le tout arriver en bon état à destination, et — ce qui n'est pas sans intérêt — de ne pas payer de frais de douane pour des verres brisés.

Digitized by Google

La photographie mécanique.

Depuis quelques années, grâce à la découverte des procédés rapides dont elle dispose actuellement, procédés que des chercheurs inventifs et d'une habileté extrême perfectionnent chaque jour, la photographie s'est vulgarisée d'une façon prodigieuse.

Cependant, en dépit des admirables progrès accomplis, il restait toujours jusqu'ici une opération longue et délicate à poursuivre pour obtenir l'image définitive.

En effet, si la fixation sur la pellicule sensible du cliché d'un sujet quelconque se réalise en un temps de pose infime, l'impression du papier sur lequel se trouve reportée l'image définitive est infiniment plus longue et nécessite, en outre, toute une série de fastidieuses manipulations.

Évidemment, dans la pratique courante, l'ennui est en somme médiocre, le nombre des épreuves qu'on désire obtenir — portrait, reproduction d'un tableau, d'un paysage, d'un monument ou d'un document quelconque — étant d'ordinaire assez limité.

Mais, quand en revanche on vient à avoir besoin d'un nombre considérable de reproductions photographiques, c'est tout une autre histoire. Par force alors il faut se résigner à perdre un temps considérable et à faire une dépense très grande, à moins de renoncer à se procurer les épreuves désirées.

Ce n'est point pour une autre raison que, malgré l'intérêt énorme que présenterait un semblable genre d'illustration — notamment pour les publications scientifiques où le document précis est si important — l'usage d'adjoindre aux livres et mémoires des planches photographiques n'a pu encore se généraliser.

Ce regrettable état de choses a, par bonheur, cessé depuis peu d'exister, et à l'heure actuelle on compte de par le monde quelques usines spéciales où le tirage des épreuves photographiques s'opère tout à fait en grand et de façon industrielle.

La première de ces installations, fondée depuis peu aux États-

Digitized by Google

Unis, à New-York, permet d'obtenir en dix heures de travail 157 000 épreuves grand format, ni plus, ni moins.

Cette énorme production est du reste assurée de la façon la plus simple.

L'inventeur du procédé a tout bonnement imaginé d'appliquer au tirage des épreuves photographiques le principe des machines continues à imprimer les journaux.

Pour recevoir les images, il emploie un papier au gélatino-bromure extrêmement sensible.

Ce papier, préparé suivant les formules ordinaires, constitue un rouleau de 910 mètres de longueur sur 90 centimètres de large.

Disposée sur une bobine mobile, dans un atelier faiblement éclairé par une lumière rouge incapable de l'impressioner, la feuille sensible est entraînée sous les clichés disposés dans l'appareil d' « exposition ».

« Celui-ci se compose d'une cloche à l'intérieur de laquelle sont quatre lampes à incandescence de trente-deux bougies chacune. Sa partie inférieure est constituée par une glace au-dessous de laquelle on fixe les négatifs avec des bandes de papier collées sur les bords. Les caches nécessaires sont établies pour ne laisser visibles que les parties qui doivent être reproduites. Le papier sensible glisse sous les clichés sur un plateau qui en est séparé; mais son mouvement n'est pas continu. Dès qu'il a progressé de la quantité voulue, un contre-poids se déclenche, soulève le plateau et l'amène à presser sur les clichés. A ce moment, un contact s'établit, les lampes à incandescence s'allument et le papier s'impressionne. L'opération dure environ deux secondes, après lesquelles, le mécanisme continuant son action, le contre-poids se relève, les lampes s'éteignent, et le papier progresse de nouveau pour une nouvelle opération. »

Ce n'est pas tout. Les épreuves obtenues ainsi ne sont point stables; il faut, pour pouvoir les emporter au jour, les rendre inaltérables, les « fixer », comme l'on dit en argot photographique.

La machine qui a déjà servi à impressionner la bande sensible va encore se charger de cette dernière opération non moins importante.

Au sortir de l'appareil d' « exposition », dans l'atelier tou-

Digitized by Google

jours éclairé à la lumière rouge, la bande de papier po
images se trouve entraînée, au moyen de rouleaux, d
cuve longue de trente mètres, profonde de plus d'un r
divisée en dix compartiments renfermant chacun d
propres à assurer la fixation des épreuves, leur virage
convenable et réglé par avance, et enfin leur lavage par

Le mouvement qui est donné à la bande, au moyen
leaux extérieurs à la cuve et qui sont tous actionné
même vitesse, par une vis sans fin régnant dans tout
gueur de l'appareil, est calculé à raison de 5 mètres par

Enfin, en sortant des cuves, revêtu désormais d'
parfaites, inaltérables, et toutes identiquement sembla
papier se trouve entraîné sur une bande de toile sans
culant dans un long couloir, où un calorifère à gaz e
un courant d'air chaud chargé d'assurer le séchage, a
enroulement final en « bobines » propres à être livrées
liers de découpage et de collage des épreuves.

Explosions de poussières de charbon dans les r

On sait qu'en Angleterre on a institué une commiss
l'étude des conditions des explosions de poussières de
dans les mines.

Voici les conclusions du second rapport publié par ce
mission au cours de l'année 1895 :

1° Le danger d'explosion dans une mine où le grisou exis
en très faible quantité, est notablement accru par la pré
poussières charbonneuses;

2° Une explosion de grisou peut être aggravée et propag
niment par la poussière soulevée par l'explosion même;

3° La poussière seule peut, en l'absence de tout gaz infl
donner lieu à une explosion dangereuse, si elle est allum
flamme d'une mine faisant canon ou toute autre flamme
Cependant il faut pour cela des conditions exceptionnelles
doit s'attendre à voir réunies que très rarement;

4° Les poussières sont inflammables ou dangereuses à de

Digitized by Google

très divers. Mais on ne peut jamais avoir la certitude absolue qu'une qualité de poussières soit tout à fait sans danger;

5° Il ne paraît pas probable qu'une explosion de poussières *seules*, d'une certaine gravité, puisse être provoquée par la flamme d'une lampe découverte ou par toute autre flamme à faible intensité.

Outre ces conclusions, la commission a indiqué quelques précautions utiles à prendre pour éviter l'explosion des poussières.

La mesure la plus radicale serait la suppression du minage et son remplacement par le travail au coin ou à l'aiguille. Mais ce moyen serait impraticable pour les couches encaissées dans des terrains durs. Il faut donc en rester généralement à l'emploi des explosifs. Par exemple, dans ce cas, il est à désirer qu'on se serve surtout des explosifs de sûreté et brisants, et qu'on supprime totalement l'emploi de la poudre noire, qui projette de longues flammes capables de provoquer l'explosion.

Enfin, la commission recommande l'enlèvement des poussières toutes les fois que ce sera possible, et surtout l'arrosage, seul moyen efficace pour empêcher les poussières de se répandre dans l'atmosphère.

Bec de gaz à allumage automatique.

L'allumage direct de nos becs de gaz a beau constituer une opération peu compliquée, il n'en est pas moins exact qu'il serait pratiquement fort appréciable de n'être point dans l'obligation de l'accomplir sous peine de demeurer dans l'obscurité.

Un inventeur américain, M. Duke, tout particulièrement frappé de ce fait, a entrepris avec succès de résoudre la difficulté. A cet effet, il a combiné un très ingénieux dispositif, grâce auquel désormais il n'est plus nécessaire de posséder des allumettes pour obtenir de la lumière.

M. Duke a tout uniment imaginé de mettre à profit cette propriété, bien connue des chimistes, que possède le platine de condenser entre ses pores les molécules gazeuses de l'hydro-

Digitized by Google

gène, et de s'échauffer en même temps à un degré
détermine l'inflammation du gaz.

Voici comment il a réalisé, d'une façon fort éconon
reste, et aussi extrêmement pratique, son allumeur
tique :

Sur le côté du bec de gaz se trouve adapté un p
portant à sa partie supérieure une sorte de bouch
substance poreuse réfractaire, sur lequel, à l'aide d'u
spécial, a été déposé du noir de platine.

Dans ce bouchon est fixé un tout petit fil métal
alliage de platine, qui aboutit au-deva
de l'ouverture de la fente du brûleur.



Bec de gaz à allumage automatique.

Tel est tout l'appareil.

Quand on ouvre le robinet du bec
qui s'échappe vient en partie se conden
le bouchon imbibé de noir de platine,
moins de cinq ou six secondes, se trouv
la température du rouge. A son tour,
porté à l'incandescence et allume le jet
Un détail qui a son importance, c
pendant les quelques secondes nécessai
porter le noir de platine à l'incande
ne se répand pas de gaz dans l'atmosphère, tout le
robinet étant absorbé par le platine.

L'invention de M. Duke comporte un certain nombr
tages, dont celui d'économiser les allumettes n'est, en
que le moindre.

Grâce à ce système d'allumage automatique, en effe
assuré contre les dangers d'explosion, d'incendie et
sonnement, si le hasard a fait que, par mégarde, un b
soit resté ouvert.

Dans ce cas, en effet, le gaz qui s'échappe ne pou
se répandre dans l'atmosphère, mais devant fatalem
flammer immédiatement, on est garanti de la façon
complète contre tout danger d'accident.

Digitized by Google

La régénération du caoutchouc.

Voici déjà qu'en présence de l'augmentation toujours croissante de la consommation du caoutchouc, on s'occupe d'utiliser les vieux débris de ce produit.

A cet effet, il s'est créé une industrie nouvelle, celle de la régénération du caoutchouc, dont l'objet est, après un traitement approprié, de restituer aux déchets et rognures, qu'il fallait naguère jeter au rebut, des qualités permettant de les faire rentrer dans la fabrication, principalement dans celle des tissus caoutchoutés.

Ce n'est pas de la falsification, c'est de l'utilisation bien comprise, à la condition, bien entendu, qu'on n'abuse pas de la proportion de rebuts dans les étoffes à base de régénérés.

Deux procédés, entre autres, sont depuis peu usités à cet effet dans les usines américaines consacrées à l'élaboration du régénéré.

L'un de ces procédés, d'après M. C. Grady, consiste à broyer les différents objets, à les réduire en une poudre la plus menue possible, et à en séparer par le tamisage les fibres textiles qui s'y trouvent mélangées. Le résidu est soumis à l'action de la vapeur d'eau à la pression de six atmosphères, puis est passé entre deux cylindres pour en faire des bandes ou feuilles de peu d'épaisseur.

Dans le second système, on introduit les objets de rebut entre deux cylindres cannelés pour les réduire en morceaux de 1 centimètre carré environ, puis on carbonise le tissu végétal en faisant bouillir le tout avec de l'acide sulfurique dilué. On lave à l'eau, puis avec une solution légèrement alcaline; enfin, l'on sèche entre deux cylindres.

Digitized by Google

TRAVAUX PUBLICS

La construction des barrages.

La lamentable catastrophe de Bouzey a attiré l'attention des ingénieurs sur les règles qui doivent présider à l'édification et l'établissement des grands barrages, en vue de leur assurer une solidité telle, qu'un désastre ne puisse jamais survenir.

On ne saurait, à ce propos, passer sous silence les indications nouvelles relatives à la construction des grands barrages, récemment présentées par M. Maurice Lévy, de l'Académie des sciences.

D'une façon générale, d'après ce savant, le défaut capital de tous les barrages construits jusqu'ici est de se trouver dans une situation analogue à celle d'une chaudière à vapeur qui serait dépourvue de soupape de sûreté.

La chose est facile à comprendre.

Pour tout barrage, quel qu'il soit, la cause essentielle de destruction, celle qui constitue le danger réel, « provient de la sous-pression ou pression ascendante qu'y produit l'eau, lorsque par des fissures, elle parvient à pénétrer dans la maçonnerie sur une étendue suffisante ».

En d'autres termes, dans les barrages existants, à la moindre fissure produite, l'eau qui s'y engage presse sur les lèvres de la blessure à la façon d'un coin exerçant un effort continu tendant à les écarter. Or il en est ainsi parce que, à un niveau quelconque du mur, la pression exercée par l'eau sur l'extrémité amont d'un joint se trouve être supérieure à celle du mur lui-même au point considéré. S'il en était autrement — ce qui n'a jamais été réalisé jusqu'ici — l'eau, au lieu de tendre à pénétrer dans la maçonnerie par la fissure produite, tendrait toujours, au contraire, à en être chassée, condition éminemment favorable à la conservation de l'œuvre d'art, l'expérience ayant appris que les filtrations d'eau, et même les

Digitized by Google

mples suintements au travers des fissures des maçonneries vaient « *toute chance de dissoudre la chaux, de transformer le iortier en sable et de propager la séparation dans l'intérieur du anal* ». (P. Guillemain, *Navigation intérieure, rivières et canaux*, . Ier, p. 346.)

Cependant, la règle n'ayant jamais été observée dans la pratique, comment obvier aux dangers des fissures qui se produisent invariablement dans toute digue de retenue? Contrairement à ce qu'on pourrait penser, la chose n'est pas du tout mpossible à réaliser, grâce à un artifice imaginé à cet effet par M. Lévy, et qui se peut appliquer à tout barrage ancien ou nouveau.

La combinaison consiste en somme à donner à ces ouvrages d'art cette sorte de soupape de sûreté qui leur a toujours fait défaut.

Pour cela, M. Lévy propose d'adopter la disposition suivante :

Sur la face amont, séparés par des intervalles de deux mètres, l'on édifierait une série de pilastres à base carrée et mesurant deux mètres de côté. « Un mur continu, dit *mur de garde* du barrage, serait accolé aux faces amont de ces pilastres, de sorte que les intervalles compris entre les pilastres d'une part, le mur de garde et le massif principal du barrage d'autre part, formeraient des puits carrés d'environ deux mètres de côté, régnant sur toute la hauteur du barrage. »

On voit sans peine les avantages d'un tel dispositif. Une fissure vient-elle en effet à se produire, il est manifeste que tant que sa dimension ne dépassera pas la largeur d'un pilastre, soit deux mètres, elle ne saurait offrir de danger réel. D'autre part, si sa grandeur s'accroît, elle viendra alors déboucher dans un ou plusieurs puits, « de sorte que l'eau qui y pénètre, au lieu d'y produire une pression, s'écoulera dans ces puits ».

L'artifice, comme on le voit, est aussi simple qu'ingénieux, sans compter qu'il est pratiquement des plus avantageux pour la surveillance même de l'ouvrage, car, ainsi que l'a fait remarquer M. Lévy, les eaux amenées ainsi dans les puits, recueillies par un drain longeant tout le barrage et évacuées ensuite dans le canal de vidange du réservoir, renseigneraient constamment sur l'état du barrage. Il est évident, en effet, que dès que le volume d'eau drainé atteindrait une valeur appréciable,

Digitized by Google

c'est que des fissures se seraient produites. Une simple [illegible] aux puits permettrait alors de trouver sans peine le si[illegible] l'accident qu'on aurait dès lors toute facilité de réparer.

Cette conception de M. Lévy est évidemment des plus [illegible]nieuses et il est à souhaiter qu'on la mette à l'essai.

Le canal de Kiel.

Le 10 juin dernier, l'empereur d'Allemagne a posé à H[illegible]nau la dernière pierre du canal de Kiel, dont les travaux ava[illegible] été inaugurés par son grand-père en 1887.

Le canal, tel qu'il a été exécuté, part d'Holtenau, dans la [illegible] de Kiel, à 6 kilomètres de cette ville, et sous la protection [illegible] canons de Friedrichsort. Sur une partie de son parcours, jus[illegible] Kœnigsfœrde, il emprunte le lit approfondi de l'ancien can[illegible] puis, à partir de Rendsburg, il côtoie le cours de l'Eider, trave[illegible] le lac Mekel, coupe en tranchée la ligne de faîte qui sépare [illegible] deux bassins de l'Eider et de l'Elbe. A Grünthal, obliquant [illegible] brusquement vers le sud, il s'engage dans les tourbières et [illegible] marais, traverse le Kudensee et débouche enfin, près de Br[illegible]büttel, dans un des meilleurs mouillages de l'estuaire de l'E[illegible] avec des fonds de 11 mètres.

La longueur totale du canal est de 98 kilomètres; son tr[illegible] a été calculé pour permettre aux plus grands navires de guer[illegible] d'y circuler. C'est ainsi qu'il ne présente point de courbes d[illegible] rayon inférieur à 1 000 mètres, et qu'il a partout une profond[illegible] de 9 mètres. Sa largeur est de 62 mètres au niveau de l'eau [illegible] de 22 mètres au plafond. Pour permettre aux gros navires [illegible] s'y croiser, il a fallu ménager de 12 en 12 kilomètres d[illegible] garages qui n'ont pas moins de 450 mètres de long s[illegible] 145 mètres de large en tête. Ces garages sont suffisants pour donner accès à des cuirassés de 10 000 tonneaux.

Enfin, pour que les remous n'endommagent pas les berges, les navires ne doivent point marcher à une vitesse supérieure à 6 nœuds (soit 11 kilomètres 250 à l'heure), exception faite pour les bâtiments de guerre qui, en cas d'urgence extrême,

Digitized by Google

pourront prendre une vitesse de 8 nœuds (15 kilomètres à l'heure).

Dans ces conditions, la durée du trajet sera d'environ six heures et demie. Il convient d'y ajouter deux heures pour les manœuvres d'écluse à chaque bout. Grâce à l'éclairage électrique, la navigation n'est pas interrompue la nuit.

L'exécution de ce canal a présenté de sérieuses difficultés, notamment dans la région tourbeuse comprise entre Burg et Brunsbüttel. Il a fallu, pour assurer l'étanchéité de la cuvette, l'établir dans une épaisse levée artificielle; mais les remblais apportés à grands frais s'enfonçaient à mesure dans la masse inconsistante du sol naturel, ce qui a occasionné une grande perte de temps et peut-être quelques mécomptes pécuniaires.

Une pareille entreprise ne va pas sans de nombreux et importants ouvrages d'art.

Ce sont d'abord les jetées qui protègent les deux débouchés.

Ce sont aussi les écluses construites aux deux extrémités, à Holtenau et à Brunsbüttel, pour compenser les différences de niveau des deux mers. Il ne faut pas oublier, en effet, que le régime des marées est tout différent dans la Baltique et dans la mer du Nord. Pour celle-ci, dans l'estuaire de l'Elbe, le niveau varie de + 5 m. 01 à — 3 m. 39 (soit au total 8 m. 40 environ), tandis que la marée est à peu près insensible en rade de Kiel. Il en résulterait, dans le canal, des courants formidables qui, non seulement paralyseraient la navigation, mais ruineraient les berges, si les extrémités n'étaient point fermées par des portes.

A Holtenau, on a donc établi une écluse simple, qui, grâce au régime particulier de la Baltique, peut rester ouverte la plupart du temps, tandis qu'à Brunsbüttel on a dû construire un jeu de deux écluses dont chaque chambre a 220 mètres sur 30 mètres.

Enfin, il a fallu établir un certain nombre de ponts pour les routes et voies ferrées que le canal coupe. Dans ce pays de plaine, la plupart de ces ouvrages n'auraient pu avoir une hauteur suffisante pour permettre la navigation : il a donc fallu faire des ponts tournants qui s'ouvrent pour laisser passer les navires.

En deux points seulement, à Grünthal et à Levensau, on a pu

Digitized by Google

ponts fixes, élevés de 45 mètres environ au-dessus du
e l'eau.

it de Grünthal livre passage à la fois au chemin de fer
iing à Neumünster et à une route ordinaire; celui de
ı, situé au point où la ligne de Kiel à Glensburg franchit
sert aussi au passage de la route allant de Kiel à Ecken-

it de Levensau est particulièrement remarquable. Il est
deux poutres maîtresses en arc métallique de 163 m. 40
ure.

c, comparable aux deux magnifiques ouvrages de Porto
ouro (171 m.) et de Garabit (165 m.), se compose, sur
ète, de 19 panneaux, dont quelques-uns ne pèsent pas
e 15 tonnes.

élever et mettre en place de pareilles pièces, il a fallu
r de puissants moyens de levage et un échafaudage
ble. Les neuf pylônes de charpente qui composaient cet
lage ménageaient entre eux deux passes navigables et
ient, d'une part, le plancher servant de cintre pour le
des arcs, et, de l'autre, deux passerelles de service lon-
s deux têtes.

rues pivotantes saisissaient les pièces sur les bateaux
qui les avaient apportées, tandis que des chariots ou
oulants, placés à cheval en travers de l'ouvrage, se dépla-
ur les voies ferrées qui couraient le long des passerelles
ice, et amenaient chaque élément à son emplacement
.

s ces machines étaient actionnées par l'électricité pro-
ans une usine installée assez loin du chantier, qui se
ainsi débarrassé de tous les moteurs lourds et encom-
usités d'ordinaire.

anisation d'un pareil chantier a été la partie la plus
ise du travail; commencés au début de l'hiver 1893-94,
afaudages ne furent terminés que le 1er mai; mais ce laps
ps avait été mis à profit pour la préparation de la con-
on métallique dans les usines; aussi le montage put-il se
ès rapidement, de telle sorte que le pont, dans la con-
on duquel il n'entre pas moins de 2800 tonnes de métal,
rminé à la date fixée, le 1er novembre 1894.

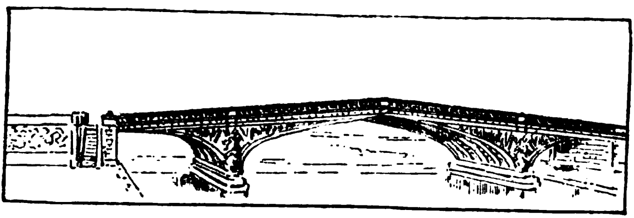
Digitized by Google

La dépense prévue pour l'établissement du canal avait été évaluée à 156 millions de marks (195 millions de francs). Ces prévisions ont été dépassées ; le canal achevé aura en effet coûté à l'Allemagne 165 millions de marks, soit 206 250 000 francs.

On estime à 6 millions de francs les recettes probables du droit de passage ; les frais d'entretien et d'administration ne devant guère dépasser 1 million, l'entreprise sera peut-être fructueuse. Mais quelle importance plus grande encore le canal n'emprunte-t-il pas à son rôle stratégique, alors qu'il établit une communication directe et courte entre les deux grands ports militaires allemands : Kiel et Wilhelmshaven !

Le pont Mirabeau.

Au nombre des grands travaux d'art dont l'exécution aura été achevée au cours de l'année 1895, il convient de noter le



Vue d'ensemble du pont Mirabeau.

pont Mirabeau, le trente et unième pont de Paris, qui, jeté sur la Seine entre le pont de Grenelle et le viaduc d'Auteuil, met en communication les quartiers de Javel et d'Auteuil.

A tous égards, ce pont, dont les fondations des piles ont été exécutées sur caissons, surpasse en hardiesse tous ses devanciers.

Il se compose de trois traverses en acier, dont l'une, la traverse centrale, a 100 mètres d'ouverture et les deux autres 56 mètres. En élévation, l'arête de l'arche ne présente pas une

Digitized by Google

courbe circulaire, mais bien une ogive parabolique très surbaissée.

L'ouverture centrale offre à la navigation un débouché de grande dimension, c'est-à-dire un passage facile. Sur le pont même, la circulation est assurée par une chaussée large de 12 mètres et deux trottoirs de 4 mètres chacun.

Dans toute construction de pont à Paris, un problème à double solution se pose : gêner le moins possible la navigation; permettre aux voitures, même lourdement chargées, de circuler aisément sur la chaussée de l'ouvrage. M. Résal, auteur du projet, a résolu le problème en employant des fermes équilibrées, système de construction appliqué notamment aux ponts tournants et à la charpente du Palais des Machines.

La partie métallique du pont Mirabeau comporte deux ossatures symétriques par rapport à l'axe du fleuve, et qui s'arc-boutent l'une à l'autre au milieu de la travée centrale. Chaque ossature repose sur une pile à l'aide d'une articulation. Mais, comme l'équilibre n'est pas établi exactement entre la *culasse* — c'est-à-dire la partie aboutissant à la rive — et la *volée*, il en résulte que chaque pile remplit l'office de pile-culée et supporte un effort de poussée horizontale. Il y a également travail à la *clef*, mais relativement faible.

Chacune des ossatures se compose de sept fermes longitudinales contreventées et reliées solidement entre elles. Les extrémités des fermes sont tenues aux culées par un ancrage particulier, qui consiste en une bielle verticale réunissant l'about de la ferme à des boulons scellés dans les maçonneries des culées. Ce dispositif offre un grand avantage : il permet la dilatation du pont sans relèvement des extrémités, et par suite sans ressaut dans la chaussée.

La charpente métallique atteint le respectable poids de 2700 tonnes. Elle sort des ateliers de MM. Dayde et Pillé, à Creil. Les diverses parties de la construction ont été exécutées et vérifiées avec un soin méticuleux. Le rivetage, opéré en majeure partie à l'aide de presses hydrauliques, est parfait.

Les travaux de maçonnerie et les fondations des piles qui reposent sur la craie compacte, à environ 16 mètres de la surface de l'eau, ont été exécutées par M. Letellier.

Digitized by Google

La maçonnerie est entièrement faite en moellon de roche et ortier de ciment de ›rtland, sauf la *cham- ›e de travail*, qui a té remplie avec du éton. Chaque pile, ont le couronnement ι été exécuté en gra- ıit de Vire, mesure !8 mètres de longueur ı la partie inférieure ›t 10 mètres de lar- geur. On a employé, pour la fondation, des caissons à air compri- mé dont la chambre avait 2 mètres de hau- teur. Chaque caisson pesait 110 tonnes.



Vue du pont Mirabeau en cours de construction.

Le tablier du pont Mirabeau, dont la dé- coration a été confiée à M. Injalbert, est re- couvert d'une chaussée pavée en bois. Les trottoirs des côtés sont munis de bordures en pierre granitique et le garde-corps est consti- tué par des rosaces en fonte.

Les dépenses de con- struction de cette œu- vre d'art s'élèvent à 2100000 francs, dont 1300000 francs pour la partie métallique et 800000 francs pour les piles, les culées et les ouvrages d'accès.

MARINE

La vitesse des torpilleurs.

22 août dernier eut lieu aux chantiers de MM. Yarrow et
'oplar (Angleterre), en présence du prince russe Ouklo-
y, attaché naval, la mise à l'eau du torpilleur *Sokol*, con-
pour la marine impériale russe.
navire, long de 57 mètres, large de 5 m. 55 au maître
, est à deux hélices et possède des machines motrices à
expansion pouvant développer 4 000 chevaux. La coque du
a été établie en acier au nickel, qui offre, comme l'on
n excédent de 30 pour 100 de résistance par rapport à
doux ordinaire.
essais de ce torpilleur, dont l'armement comporte deux
lance-torpilles sur le pont, pour lancer la torpille d'un
t de l'autre, et quatre canons à tir rapide, dont un de
livres et trois de six livres, ont offert un intérêt de pre-
ordre. Le *Sokol*, en effet, dans les différentes phases des
qui ont été progressifs, selon l'usage, a donné des vitesses
nes variant de 25 nœuds 77 à 30 nœuds 28.
e énorme vitesse, réalisée pour la première fois au
 par un navire, n'a point tardé du reste à être dépassée
n autre torpilleur, le *Forban*, construit au Havre par les
ers Normand, pour le compte de la marine française, qui
uve de ce fait posséder aujourd'hui le navire le plus
existant.
i les dimensions principales de ce torpilleur à deux
, ainsi que l'indication de son armement et de son
il moteur :

Longueur entre perpendiculaires.	44m,00
Largeur maxima à la flottaison..	4 ,42
argeur extrême.	4 ,64
reux au milieu.	3 ,04
éplacement aux essais, environ.	125 tx
— en charge, environ.	136 tx

Digitized by Google

Armement : Deux canons à tir rapide de 37 millimètres; deux tubes lance-torpilles de 0 m. 35 de diamètre.

L'appareil moteur se compose de deux machines à triple expansion, alimentées chacune par une chaudière Normand.

Les machines comportent les plus récents perfectionnements brevetés par MM. A. Normand et Cie : réchauffeur d'alimentation, purgeurs automatiques, filtre d'alimentation, tubes de condenseurs cintrés et mandrinés.

Quant aux essais officiels du *Forban*, exécutés en rade de Cherbourg les 17 et 26 septembre, ils ont donné les résultats suivants :

17 septembre 1895. — Essai de consommation à 14 nœuds. Durée huit heures.

Consommation par heure ramenée à 14 nœuds, 192 kilos.

26 septembre 1895. — Essai à grande vitesse.

Poids total embarqué, comprenant tubes de lancement, torpilles, artillerie, charbon, équipage et effets, vivres, eau potable, éclairage électrique : 16 000 kilos.

L'essai se composait de trois parcours sur la base officielle de Cherbourg, une heure en route libre, après laquelle trois autres parcours sur la base.

La vitesse pendant l'heure en route libre était déduite du nombre de tours moyens pendant cet essai et de l'avance moyenne résultant des deux séries de bases. Pour chacune des deux séries de bases, l'avance du parcours milieu entrait pour le double de sa valeur dans le calcul de l'avance moyenne.

La vitesse moyenne pendant l'heure en route libre a été ainsi trouvée de 31 n. 029. La consommation de charbon par heure s'est élevée à 2 695 kilos.

La défense des côtes.

Parmi toutes les questions qui à l'heure présente préoccupent les nations maritimes, celle de la défense des côtes, à très juste titre, tient une place prédominante.

Or, en raison de leur étendue dans un pays comme le nôtre,

Digitized by Google

l'on ne peut compter uniquement sur la flotte, en cas de guer
pour défendre efficacement la totalité des côtes. Si active que
la surveillance des croisières, celles-ci, fatalement, ne saura
couvrir un rivage s'étendant sur plusieurs centaines de lieue.

Aussi a-t-on dû recourir à des moyens spéciaux pour met
à l'abri des entreprises possibles le territoire maritime.

La règle suivie consiste à édifier sur les principaux poi
stratégiques, aux environs des ports notamment, des forts
des batteries renfermant une puissante artillerie, capable d'u
action efficace contre les vaisseaux cuirassés.

Cependant de tels ouvrages ne sauraient jamais être
nombre suffisant pour protéger toutes les stations susceptib
d'être l'objet d'une attaque de l'ennemi.

A seule fin de parer à cette difficulté, un Allemand, W
demar Lillioswic, vient d'imaginer de remplacer les fortere
fixes insuffisantes par des forteresses mobiles capables d'
transportées rapidement partout où, sur le long de la côte, le
présence deviendrait nécessaire.

A cet effet, l'ingénieux inventeur a combiné un système
train-batterie permettant le transport de gros canons capab
de répondre à l'artillerie d'un vaisseau de guerre.

Voici, du reste, la description fidèle de son système :

Son train-batterie, en dehors de la locomotive, se comp
d'un wagon blindé supportant un gros canon pouvant peser
15 à 20 tonnes. En avant et en arrière de ce wagon, s'en tro
vent trois autres, blindés semblablement et chargés respecti
ment, le premier de projectiles, le second de munitions
réserve et le troisième de petits canons à tir rapide.

Quant aux voitures ou plates-formes supportant tout cet a
rail, elles ne diffèrent, en dehors de leur blindage, des voitu
courantes que par leur longueur, leur largeur étant la mê
que celle des wagons ordinaires à marchandises, ce qui perm
au train-batterie de circuler sans la moindre difficulté s
toutes les voies normales d'un réseau de chemin de fer.

Ces plates-formes, dont la longueur a été exactement calcu
à l'intervalle séparant les branches du gabarit d'un tunnel
deux voies, sont équipées sur deux *boggies* ou chariots porteu
articulés à quatre roues chacun et tournant autour d'un a
vertical sous la voiture.

Digitized by Google

« La distance d'axe en axe qui sépare les deux boggies d'une même plate-forme, d'après M. C. Marsillon, équivaut à celle qui existe entre les milieux des deux voies ferrées parallèles et normales. De plus, les essieux de chacun de ces appareils se trouvent éloignés l'un de l'autre par un intervalle représentant exactement la largeur d'une voie. Dès lors, en faisant pivoter une voiture sur ses deux boggies, les quatre roues de celui d'avant restent sur la première voie, tandis que celles du boggy d'arrière viennent se placer sur la seconde. Cela s'obtient très facilement à l'aide d'une simple voie de raccordement. La plate-forme a ainsi décrit un arc de cercle de 90 degrés, elle a tourné à angle droit. »

De prime abord, l'on peut se demander l'intérêt d'une semblable manœuvre. Il est cependant très réel. Chacune des voitures constituant le train-batterie amené au point à défendre exécute la même évolution, si bien qu'en un instant les divers wagons se trouvent accolés les uns aux autres par leurs grands côtés, munis de tenons et de mortaises métalliques permettant leur réunion immédiate en un seul bloc homogène.

Ce n'est pas tout.

Dans toutes les stations où l'on peut être appelé à exercer une défense, la double voie ferrée circulant le long de la côte se trouve munie d'épaulements destinés à abriter le train-batterie. Extérieurement aux rails et justement à la distance précise représentant la longueur du wagon, se dresse de chaque côté de la voie un parapet en solide maçonnerie. Sur la face intérieure de chacune de ces deux murailles court un petit rail disposé exactement à la hauteur d'une roue à gorge installée horizontalement à l'avant et à l'arrière de chaque wagon entre ses tampons de choc.

L'intérêt de cette disposition est de fixer solidement en place le train-batterie qui, faisant dès lors, en quelque sorte, corps avec son abri maçonné, n'a plus rien à redouter des effets de recul provoqué par le tir.

Telle est, en ses grandes lignes, l'invention vraiment fort ingénieuse de M. Waldemar Lillioswic, invention qui est du reste, en ce moment, en Angleterre l'objet des plus sérieuses études.

Si ces études démontrent son excellence, le grave problème de la défense côtière aura fait un progrès considérable.

Digitized by Google

Pour protéger sérieusement la frontière maritime, en effet, de construire une voie ferrée pouvant, paix, être utilisée pour les besoins des transports exactement comme toutes les lignes de chemins de lement quelconques.

Le bateau sous-marin le « Goubet ».

La question des sous-marins est actuellement plu que jamais. Aussi, en ce moment où de tous côté suit ardemment la solution de l'irritant problème d tion sous-marine, convient-il de décrire en détail *Goubet*, le seul bateau de son espèce qui ait ja ment possédé toutes les qualités qu'on peut réc navire de ce genre.

Le *Goubet*, au surplus, n'est pas un inconnu pour de l'*Année scientifique*; sa naissance, en effet, fut par mon regretté prédécesseur Louis Figuier dan consacré aux faits de science de l'année 1888.

L'exposé que nous allons faire du *Goubet* actuel p mesurer le chemin parcouru.

Le propre du sous-marin *Goubet* est d'être un bat de cheminer correctement au-dessous de la surfa non pas d'une façon intermittente et dans des condi spéciales, mais à sa volonté complète et avec toutes désirables pour assurer sa marche et sa direction, son immersion, pour manœuvrer enfin sous l'eau de sûre et aussi précise que le pourrait faire un bateau la surface.

Or, si le *Goubet* peut, au dire des connaisseurs, réaliser ce fabuleux programme, c'est que seul il pos tivement les multiples qualités sans lesquelles un ne saurait mériter ce nom.

Ces qualités sont les suivantes :

1° L'habitabilité, sans laquelle, à priori, tout s impossible à l'intérieur du bateau, car *priùs vivere*;

Digitized by Google

' La sécurité, l'équipage du bateau devant avoir la certitude n'être point à la merci d'une avarie survenant dans les areils ou de la première fausse manœuvre venue;
' La rapidité d'immersion et d'émersion, indispensable en nombreuses circonstances, notamment pour parer à un tacle imprévu rencontré en cours de route ou pour se déro- en un instant à des regards indiscrets;
° La stabilité, sans laquelle aucune garantie n'existerait pour uipage;
° La faculté de demeurer immobile entre deux eaux, pen-



Le nouveau *Goubet* et l'ancien *Goubet*.

ant un temps indéterminé, à la profondeur voulue, faculté récieuse sans laquelle un sous-marin ne saurait jamais accomlir une besogne quelconque;
6° La maniabilité, c'est-à-dire le fait pour le bateau d'être icilement et commodément manœuvrable, d'être *bon marin*, mr disent les spécialistes;
itude à gouverner droit, à se diriger aisément vers le à se mouvoir et à se retourner en tous sens, sans inconvénient, ni péril, aptitude sans laquelle le

Digitized by Google

ous-marin serait comme une barque sans boussole et perdue oin de toutes terres au milieu de l'océan;

8° La possibilité pour l'équipage d'exécuter, de l'intérieur même du bateau, certaines manœuvres ou travaux, tels que lancement de torpilles, rupture de fils, accrochage de chaînes ou le pétards, etc., etc.

Toutes ces qualités sont réalisées dans le *Goubet*, ainsi que l'ont démontré les nombreuses expériences pratiques exécu-



Vue intérieure du bateau *Goubet* (côté d'avant).

tées en présence de centaines de témoins et dans les circonstances les plus diverses.

A Cherbourg notamment, à maintes reprises, toute une population a pu voir le *Goubet*, tant dans le port que dans la rade, exécuter sous l'eau de véritables tours de force.

C'est également à Cherbourg que l'équipage du *Goubet*, lors des premières expériences, demeura huit heures consécutives, par ix mètres de profondeur, enfermé dans ses flancs de bronze, vaquant à toutes les fonctions de la vie avec autant d'aisance et de sérénité que sur le plancher des vaches.

Digitized by Google

Le *Goubet* actuel[1] mesure huit mètres de long sur un mètre ixante-quinze de diamètre au maître-bau. Le trou d'homme



Vue intérieure du bateau *Goubet* (côté d'arrière).

par lequel on y descend est fermé par un dôme de bronze d'une hauteur de trente-cinq centimètres.

1. Le premier bateau construit par M. Goubet, celui avec lequel furent faites toutes les expériences de Cherbourg, ne mesurait que 6 mètres de longueur exactement, et sa coque était coulée d'une seule pièce et non en trois morceaux, comme c'est le cas pour le modèle nouvellement réalisé.

Digitized by Google

Sa coque se compose de trois parties assemblées et jointoyées par un système spécial : la partie centrale est annulaire ; les parties terminales tronconiques. En bronze de canon, d'une épaisseur de 25 millimètres dans la partie centrale, qui va en se réduisant jusqu'à 8 millimètres vers les extrémités, cette coque est venue de fonte avec ses ailettes, ses nervures intérieures et les collerettes qu'on boulonne en dedans après assemblage.

Elle peut supporter des pressions correspondant à des profondeurs de 250 à 300 mètres. Sa forme, presque ovoïde, rappelle celle d'un cigare trapu, renflé au milieu. C'est la figure obtenue par un arc de cercle tournant autour de sa corde.

Le *Goubet*, dont le mode ordinaire de propulsion est une hélice que commande une dynamo mise en action par des piles, peut également marcher à la rame. A cet effet, des avirons, à palettes articulées, comme des pattes de canard, sont disposés sur les deux flancs. On peut, avec un insignifiant effort, les actionner de l'intérieur dans tous les sens, « nager », « scier », etc., etc.

Le *Goubet* ne pesant, tout compris, guère plus de 10 tonnes, peut être transporté soit sur un *truck* de chemin de fer, soit dans les portemanteaux d'un cuirassé ou d'un paquebot.

Il est éclairé des hublots percés dans la coque et fermés par des plaques de cristal de 30 millimètres d'épaisseur, d'une résistance supérieure à celle du bronze lui-même.

Voilà pour la coque et l'aménagement extérieur du bateau.

Il nous reste à voir maintenant comment il est disposé à l'intérieur, par quels mécanismes ingénieux surtout sont assurées les diverses tâches en apparence insurmontables qu'il doit à tout instant accomplir.

Le *Goubet* est combiné pour emporter trois hommes[1] d'équipage, un officier et deux matelots.

L'air pur nécessaire à la respiration des hommes est emmagasiné sous une pression de 80 kilogrammes dans des tubes d'acier, d'où il ne se dégage que lentement, au fur et à mesure

1. Le *Goubet* premier modèle ne pouvait donner asile qu'à deux hommes seulement.

Digitized by Google

des besoins, et seulement après avoir été ramené à la pression normale en passant par un détendeur.

Quant aux gaz viciés par la respiration, ils sont expulsés à l'aide de quelques coups d'une pompe spéciale; les traces d'acide carbonique pouvant par hasard subsister sont absorbées par de la potasse caustique.

La provision d'air respirable peut être calculée pour une journée entière de douze ou de vingt-quatre heures.

L'immersion et l'émersion, qui constituent deux des manœuvres capitales que doit accomplir un bateau-poisson, sont assurées d'une façon aussi simple qu'ingénieuse.

C'est en faisant varier sa densité, à la façon d'un aréomètre de Nicholson, c'est-à-dire en introduisant ou en expulsant une certaine quantité d'eau (*water-ballast*), que le *Goubet* monte ou descend.

Le poids du *Goubet* étant calculé de façon que, tout armé et équipé, il flotte normalement à la surface de l'eau, en ne laissant émerger qu'une toute petite partie de sa coque, et son dôme fermé par un couvercle étanche à charnière, il suffira d'une légère augmentation de poids pour qu'il s'enfonce. Par contre il suffira de faire sortir quelques gouttes d'eau pour qu'il remonte à la surface. Cette manœuvre alternative s'opère, le plus aisément du monde, au moyen d'un jeu de pompes aspirantes et foulantes extrêmement sensibles.

Un régulateur automatique, actionné par l'aiguille même du manomètre, commande tout le système, si bien que, la profondeur d'immersion ayant été déterminée à six mètres par exemple, le bateau demeure sous l'eau en équilibre, aussi bien au repos qu'en pleine marche, toujours à six mètres, *sponte sua*, sans qu'il soit besoin d'y veiller.

Quant à la maniabilité du bateau, elle est assurée de deux façons, à l'aide d'une hélice et par des rames.

L'hélice est commandée par une dynamo actionnée par des piles dont une particularité est de ne donner lieu à aucun dégagement gazeux. Cette condition est essentielle, sous peine de graves dangers. Pour avoir fait usage d'accumulateurs ne répondant pas à ce desideratum, le *Gustave-Zédé*, lors de ses premières expériences, on ne l'a certainement pas oublié, fut le théâtre d'accidents qui mirent en grand péril le bateau et son équipage.

Digitized by Google

La force nécessaire pour imprimer à l'hélice une vitesse suffisante est extrêmement minime, et cela justement parce que, le *Goubet étant toujours en équilibre au milieu de la masse liquide*, on n'a point à se préoccuper de sa pesanteur même, qui est quasiment nulle.

La seule résistance à vaincre est celle du frottement de l'eau contre les parois du bateau, et cette résistance est si faible dans les conditions pratiques réalisées, que, pour imprimer une vitesse de 7 à 8 nœuds aux 10 tonnes que représente la masse totale du sous-marin immergé, un ou deux chevaux de force suffisent amplement.

Pour les rames, qui sont manœuvrées de l'intérieur du bateau, au moyen d'un ingénieux dispositif permettant de marcher dans tous les sens, elles ne sont employées que dans des circonstances exceptionnelles, atterrissements difficiles, accidents survenus à l'hélice, etc., etc.

L'appareil de direction se confond avec l'appareil de propulsion : en d'autres termes, c'est l'hélice qui sert de gouvernail. A cet effet, grâce à l'adaptation d'un manchon d'accouplement spécial inventé par M. Goubet et connu sous le nom de « joint Goubet », l'hélice peut évoluer en tous sens et dans tous rayons, sans altérer la régularité du mouvement transmis[1], au point de pouvoir virer instantanément, cap pour cap, presque sur place.

Reste à savoir comment le *Goubet* peut se diriger sous l'eau, c'est-à-dire dans un milieu relativement obscur.

M. Goubet a fort élégamment résolu la difficulté au moyen de son « tube optique », sorte de longue-vue verticale qui traverse la paroi supérieure du bateau et dont les tubes métalliques, rentrant les uns dans les autres de façon à pouvoir s'allonger ou se raccourcir suivant les circonstances et les besoins, peuvent être amenés jusqu'au-dessus de la surface de façon à permettre à l'observateur demeuré sous l'eau, à l'intérieur du sous-marin, d'explorer l'horizon. Un simple jeu de prismes à réflexion totale renfermés dans l'appareil suffit à la besogne.

A la faveur de ce tube optique, sans jamais laisser apercevoir autre chose que l'extrémité supérieure de l'appareil, grande à

1. Voir *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, tome CXVII, p. 599.

Digitized by Google

peine comme un écu de cinq francs, le *Goubet* peut donc en toute certitude, et comme à l'œil nu, faire sa route entre deux eaux.

Enfin, dernier détail à signaler, et il est capital, car il a pour effet d'assurer le salut de l'équipage au cas exceptionnel où, tous les appareils étant détraqués, le bateau serait réduit à l'état d'épave flottante.

Le *Goubet* est muni d'un poids de sûreté, sorte d'ancre de miséricorde constituée par une masse pesante accrochée solidement sous la face inférieure du bateau, et dont le déclenchement s'obtient de l'intérieur en dévissant un boulon.

La démonstration de l'excellence de ce moyen de salut fut du reste donnée jadis, dans le port militaire de Cherbourg, par l'inventeur du *Goubet* et l'un de ses amis, qui durent, pour ne point couler à fond à la suite d'une fausse manœuvre impossible aujourd'hui à renouveler, recourir à cette suprême chance de sauvetage.

Tel est, en ses grandes lignes, ce bateau sous-marin *Goubet*, autour duquel il a jusqu'ici couru tant de légendes et que dans le grand public on connaît encore si mal.

Les signaux phoniques de route.

Qu'il s'agisse de sirènes ou de sifflets, on n'a jamais cherché jusqu'ici, en matière de signaux acoustiques, qu'à faire le plus de bruit possible, personne, en effet, n'ayant encore songé à donner à ce bruit, parfois assourdissant, une interprétation déterminée, de façon à indiquer en même temps à la ronde la position exacte et la distance, au moyen de combinaisons conventionnelles.

Combien cependant une combinaison de ce genre pourrait rendre de services à la mer, en permettant d'éviter quantité de collisions entre navires !

Qu'arrive-t-il en effet aujourd'hui lorsque, par un de ces brouillards « à la purée de pois » comme il en flotte trop souvent au-dessus de l'Atlantique ou de la Manche, ou par une forte tombée de neige interceptant le regard à 25 mètres, le capitaine

Digitized by Google

d'un navire entend mugir au loin la plus puissante des sirènes? Il comprend de suite qu'un autre navire est proche et que l'heure est venue de cheminer avec prudence. Peut-être peut-il encore, à la rigueur, deviner, d'après la direction et l'intensité du son, à quelle distance et sur quel bord passe le navire dont il lui faut à tout prix esquiver la rencontre. Mais en revanche, le son n'étant jamais le même, puisqu'il varie de navire à navire, et comportant, par conséquent, les interprétations les plus diverses, il lui est bien difficile de savoir à quoi rime exactement cette sinistre fanfare. Quel est au juste l'itinéraire suivi par le navire redouté? Se rapproche-t-il, ou au contraire s'éloigne-t-il? Se présente-t-il par le travers ou par l'avant? Sa marche est-elle parallèle ou perpendiculaire? A-t-il le cap à l'ouest, à l'est, au nord, au sud? Toutes questions de la plus haute gravité, auxquelles le son, tout seul, *sans nuances*, si perçant qu'il soit, ne saurait donner une réponse satisfaisante.

Rien pourtant ne serait plus facile que de remédier à ce fâcheux état de choses, à ce que nous assure un spécialiste ingénieux, M. Brunel (de Rouen).

Le système de cet inventeur se résume, en effet, dans l'emploi de deux sirènes jumelles, l'une à la voix stridente, l'autre à la voix grave, dont on combinerait les appels de façon à composer une sorte de langage aussi significatif que compréhensible.

Sur une route de navigation connue et fréquentée, comme celle de Brême, d'Anvers, du Havre ou de Liverpool à New-York, il n'y aurait qu'à convenir, par exemple, que tous les navires allant de l'est à l'ouest devraient se servir de la sirène stridente, tandis que tous les navires venant en sens contraire, de l'ouest à l'est, devraient se servir de la sirène grave.

Pour les navires allant — comme dans la traversée de la Manche — du sud au nord, on ferait alterner la sirène stridente et la sirène grave, avec obligation pour les navires allant du nord au sud de donner successivement et tour à tour deux coups stridents et deux coups graves.

De cette façon, les appels des sirènes auraient effectivement un sens précis, et les capitaines, connaissant exactement ainsi les situations respectives de leurs navires, pourraient gouverner en conséquence.

Un transatlantique pouvant abattre ses 800 kilomètres en

Digitized by Google

vingt-quatre heures, cela donne quelque chose comme 555 mètres à la minute, 33 333 mètres à l'heure.

D'autre part, une bonne sirène porte à 4000 mètres environ. On peut donc dire que quand deux paquebots, arrivant l'un sur l'autre en vitesse, commencent à entendre leurs sirènes, ils en ont encore pour quatre minutes avant de s'être abordés. Mais, quatre minutes, n'est-ce pas tout ce qu'il faut pour stopper ou faire machine en arrière?

Sans compter que, d'après les règlements internationaux, on ne doit marcher, en temps de brume, qu'avec une vitesse modérée.

Bref, le système consiste essentiellement à établir une sorte d'alphabet de sons nettement distincts, chaque son correspondant à une route bien définie — tel son signifiant partout et toujours : *Nous marchons vers le sud* ou *vers l'est*, ou *vers l'ouest*, de façon qu'aucune confusion ne soit possible.

Il paraît évident, à priori, que ce serait là un progrès réel, permettant de naviguer dans la brume avec autrement de sécurité que dans l'état actuel des choses, où chaque navire ayant sa sirène, dont il joue à tort et à travers, il s'ensuit une véritable cacophonie grosse de surprises et de dangers.

Inutile même de multiplier les signaux phoniques. Avec un seul son, strident ou grave, bref ou prolongé — significatif comme ces sonneries régimentaires qui décomposent et commandent la vie de caserne — pour chacun des quatre points cardinaux, un capitaine sachant bien son affaire sera toujours assez renseigné. Même en Manche, où cependant les embarcations de tout tonnage sont aussi nombreuses que les fiacres le long des boulevards, il suffira toujours de savoir par exemple qu'un navire qu'on entend par le tribord quand on marche soi-même à l'est, a le cap au nord, pour savoir exactement à quoi s'en tenir.

Rien n'empêcherait d'ailleurs de solidariser la double sirène avec la boussole, de sorte que les sons soient commandés, automatiquement pour ainsi dire, par les variations de l'aiguille aimantée, et que les risques d'erreurs soient ainsi réduits au minimum.

L'idée de M. Brunel, comme l'on voit, est séduisante, particulièrement en raison de sa simplicité. Aussi a-t-elle déjà obtenu l'approbation entière de nombre de capitaines au long

Digitized by Google

cours, voire même de commandants de transatlantique
rauté anglaise et le gouvernement russe l'ont prise é
en considération.

Le fait est qu'il y a là une expérience intéressant
vaudrait d'être tentée.

Aubes propulsives à pénétration tangentiel

Les mécaniciens sont unanimes à constater que l'h
tant qu'appareil propulseur, est un appareil d'un re
très peu économique, la partie réellement efficace de s
étant très restreinte.

Dans le but de réaliser une disposition plus avanta
point de vue de l'utilisation du travail, M. le commanda
a imaginé un modèle de propulseur consistant en un
dont l'axe est perpendiculaire à la direction de la quill
vire, et à laquelle la machine imprime un mouvement
pour une valeur déterminée de la vitesse du navire à
angulaire de l'arbre moteur, elle glisse tranquillemen
liquide, à la manière de la vis dans l'écrou. Pour to
valeur de ce rapport, elle glisse rapidement sur une t
sinueuse à laquelle elle se présente obliquement, de m
recueillir une pression accélératrice ou retardatrice.

Voici d'ailleurs, d'après une description de M. Gu
est le principe de la disposition de ces appareils :

Une manivelle, calée sur l'arbre moteur, cond
l'intermédiaire d'un mécanisme quelconque, un point
courbe fermée, dont le plan est parallèle à la quille. Un
manivelle, faisant avec la précédente un petit angle,
à un second point un mouvement identique sur un
placée un peu en arrière de la précédente. Par suite
des deux manivelles conductrices, ce second point est
sur le premier d'un intervalle constant; et il est
lorsque le rapport de la vitesse du navire à celle de la
sera tel que l'espace parcouru dans cet intervalle soit

Digitized by Google

sépare les deux courbes, le second point décrira la même trajectoire que le premier dans le liquide. Par suite, une lame étroite et mince, entraînée par le premier point et guidée de manière que son plan passe toujours par le second, glissera tangentiellement à la trajectoire commune.

Aucune application pratique du principe établi par M. le commandant Guyou n'a encore été réalisée. Il paraît vraisemblable cependant que ce principe finira un jour ou l'autre par être mis à l'essai

Le renflouement du « Strasbourg ».

Parmi toutes les mésaventures qui peuvent survenir à un vaisseau, il n'en est assurément pas de plus extraordinaire que celle qui consiste à rentrer au port juste pour y faire naufrage.

En dépit de la bizarrerie du fait, telle est pourtant l'infortune singulière dont fut victime à Dunkerque, le 7 août dernier, un énorme trois-mâts français tout en fer, de 1783 tonneaux de jauge et de 2575 tonneaux en lourd, le *Strasbourg*, magnifique vaisseau armé par la Société Ad. Bordes et fils, la plus considérable de toutes nos compagnies françaises de navigation à voile.

Les circonstances de l'accident furent singulières.

Le naufrage du bateau fut en effet dû à l'obligation où l'on se trouva, au cours des manœuvres de rentrée, de mouiller l'une des ancres, à seule fin d'arrêter le navire, qui, sans cette précaution, en vertu de sa vitesse acquise, serait venu frapper sur les portes fermées du bassin où se trouvait son quai d'amarrage.

L'ancre avait été jetée par un fond de 6 m. 50, à haute mer.

Or, par une fatalité impossible à prévoir, le *Strasbourg*, qui cale en charge 22 pieds anglais, soit un peu plus de 6 mètres, en courant sur son erre avant son arrêt complet, vint à passer au-dessus de son ancre, qui était tombée dans une position anormale, s'appuyant sur son jas dressé verticalement au lieu de mordre par l'une de ses deux branches. L'avant du bateau heurta par bâbord sur la tête relevée du jas, qui, ne pouvant s'affaisser, détermina par arrachement dans la seconde tôle, à

Digitized by Google

1 mètre de la quille et à 10 mètres environ de l'étrave, un trou de forme elliptique mesurant 20 centimètres sur le petit diamètre et 30 centimètres sur le grand.

Le choc avait été insensible, et personne, dès l'abord, ne s'était aperçu qu'une avarie grave venait d'être faite au navire, si bien que c'est presque un hasard qui permit quelques instants plus tard à un homme de l'équipage de constater que l'eau envahissait la cale.

De suite on se mit en devoir de rechercher la voie d'eau pour essayer de l'aveugler. Mais ce fut en vain.

Les pompes mises en action furent impuissantes à réaliser l'épuisement, et bientôt la masse liquide remplissant le trois-mâts, s'étant portée sur son côté bâbord, entraîna le navire, qui, rompant toutes ses amarres, se coucha sur sa bande. Le naufrage fut complet en moins de trois minutes.

Il ne restait plus dès lors qu'à tenter le renflouement.

Pour cette opération, particulièrement difficile en raison de la masse même du *Strasbourg* et des circonstances de son échouement, MM. Ad. Bordes et fils s'adressèrent à une société qui s'est fait une spécialité de ces sortes d'entreprises, la *Neptune Salvage C°*, de Stockholm, et qui possède à cet effet un matériel considérable, comprenant notamment cinq vapeurs pourvus d'un aménagement et d'un outillage appropriés.

Sans retard, la *Neptune Salvage C°* envoya à Dunkerque l'un de ces vapeurs, l'*Hermès*, sous le commandement du capitaine d'armement W.-R. Edlind.

Voici, d'après le chroniqueur scientifique de la *Quinzaine*, M. Georges Vitoux, qui assista au relèvement du navire, quelles furent les mesures prises pour renflouer le *Strasbourg*, qui occupait sur sa bande la position représentée par notre gravure ; celle-ci est la reproduction fidèle d'une photographie du vaisseau faite quelques instants après le naufrage, photographie dont nous devons l'obligeante communication aux armateurs, MM. Ad. Bordes et fils.

« Tout d'abord, afin d'alléger le navire, on le déchargea de ses vergues de fer, de ses mâts supérieurs, et de tout le matériel mobile qui avait pu demeurer sur le pont. Cela fait, les scaphandriers de l'*Hermès* pénétrèrent à l'intérieur du *Strasbourg* et en retirèrent tout ce qu'il était possible d'enlever. La voie

Digitized by Google

d'eau fut ensuite bouchée ; puis, à seule fin de donner au pont et à l'entrepont la résistance suffisante pour supporter la pression de la mer s'exerçant à l'extérieur, alors que le bateau serait vidé de l'eau l'ayant envahi, l'on prit soin de les épontiller solidement.

« Ces premières opérations achevées à fond de cale, le long de la quille et de ses deux côtés, de façon à abaisser le plus possible le centre de gravité du système, l'on disposa 200 tonnes de gueuses de fonte, puis l'on ferma soigneusement tous les panneaux, à l'exception de celui d'avant, qui avait le côté



Le trois-mâts le *Strasbourg* échoué dans le port de Dunkerque.

tribord ouvert pour laisser passer les tuyaux d'aspiration des pompes d'épuisement de l'*Hermès* mouillé sur l'avant du *Strasbourg,* à la hauteur du beaupré.

« Dès lors il n'y avait plus qu'à attendre une marée propice.

« Sur les ordres de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées de Dunkerque, et bien que le capitaine Edlind se déclarât absolument prêt à agir dès le 28 août, l'opération du relèvement fut fixée au 2 septembre.

« Le plein de la marée était, ce jour-là, à 11 h. 27.

« Dès 4 heures du matin, les travaux commencèrent. Les pompes de l'*Hermès* furent mises en action, de façon à vider le *Strasbourg* de l'eau qui le remplissait.

« L'opération marcha vivement, si rapidement, qu'à 6 h. 40

Digitized by Google

exactement, alors que le flux arrivait à peine, le navire commençait à se relever.

« Du reste, afin d'activer le renflouement, au fur et à mesure que l'on pompait et que le bateau se redressait, les scaphandriers travaillant dans la cale s'occupaient à déplacer le lest et le portaient sur tribord.

« A midi, c'est-à-dire en moins de huit heures, l'opération fut complètement achevée avec un plein succès, et le Strasbourg, lamentablement échoué en plein port depuis près d'un an, se trouvait amarré à quai dans un bassin. »

Tel est, en toute exactitude, le détail des opérations de sauvetage du *Strasbourg*, sauvetage qui fait le plus grand honneur à l'habileté du capitaine Edlind.

Quant aux frais occasionnés par le naufrage de ce navire, ils sont considérables, comprenant d'une part le montant de la cargaison entièrement perdue et qui ne valait pas moins de 400 000 francs, et, d'autre part, le total des dépenses de sauvetage se montant à un peu plus de 60 000 francs, dont 50 000 pour la prime attribuée à la *Neptune Salvage C°*.

Le trois-mâts *le Strasbourg*, si heureusement sauvé, possédait une valeur propre de 2 250 000 francs, son renflouement a donc coûté un peu plus du cinquième de sa valeur totale.

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE

Au pôle Nord en ballon.

Au mois de juillet de cette année, doit avoir lieu le départ de l'expédition de M. Andrée qui veut tenter de gagner en ballon le pôle Nord.

Ce n'est pas la première fois que d'analogues projets ont été présentés; mais jusqu'ici jamais aucun d'eux n'avait été étudié aussi sérieusement que celui de M. Andrée, ni conçu par un explorateur aussi expérimenté. Et cela est si vrai qu'en dépit de sa témérité, le projet d'expédition aéronautique du jeune Suédois a reçu la haute approbation des savants les plus autorisés, notamment de l'Académie des sciences de Suède et de l'Académie des sciences de Paris.

L'entreprise, évidemment, est hasardeuse, mais elle ne paraît pas cependant irréalisable dans les conditions proposées par son promoteur, dont nous ne saurions mieux faire, en l'espèce, que de reproduire intégralement le mémoire adressé à l'Académie des sciences, mémoire dans lequel il expose en détail les moyens propres à assurer le succès de son voyage à travers les régions polaires arctiques :

Les conditions à remplir pour cette expédition me paraissent être les suivantes :

1° Le ballon aura une force ascensionnelle capable de porter trois personnes, tous les instruments des observations, des vivres pour quatre mois et le lest ; le tout évalué à un total de 3000 kilogrammes ;

2° Le ballon offrira une imperméabilité suffisante pour rester trente jours en l'air :

3° Le remplissage du ballon devra pouvoir s'effectuer dans les régions polaires ;

4° Le ballon sera dirigeable dans une certaine mesure.

Ces conditions me paraissent réalisables.

Henri Giffard avait construit, pour l'Exposition de Paris de 1878, un

Digitized by Google

ballon captif d'un diamètre de 36 mètres et d'un volume de 24 500 mètres cubes. Ce ballon possédait une capacité portative dépassant de 9000 kilogrammes la capacité de 3000 kilogrammes. Or il a été construit, depuis le temps de Giffard, une foule de ballons ayant pleinement la force ascensionnelle exigée pour un ballon polaire.

Le ballon de Giffard offrait une imperméabilité telle, qu'il n'eut besoin d'un remplissage complémentaire que dans la seconde année de son service. Or les expériences de Bisaulle et de Graham ont démontré qu'un ballon de 8 mètres de diamètre a pu présenter une imperméabilité telle, qu'il n'a perdu en un mois que 6 kilogrammes de sa force ascensionnelle. La perte de cette force ascensionnelle, c'est-à-dire la perte de gaz, étant proportionnelle à la surface, il est possible, pour un ballon polaire de 23 mètres de diamètre, d'estimer la perte à 50 kilogrammes seulement en trente jours. Mais si la perte est plus grande, elle peut évidemment être comprise dans des limites assez étroites pour que la deuxième condition soit encore remplie.

Je passe maintenant à la troisième condition. Les besoins de l'aérostatique militaire ont conduit à la construction d'appareils à hydrogène transportables, d'un maniement facile et de prix modéré.

A l'aide d'un appareil de cette espèce, de dimensions ordinaires, il est facile de fabriquer 150 mètres à 200 mètres cubes de gaz par heure, et il est, par conséquent, possible de remplir d'hydrogène, dans le court espace de trente à quarante heures, un ballon de la grandeur convenue.

La prudence exige que le remplissage ait lieu dans un hangar provisoire où le ballon peut être protégé contre le vent, et où il restera rempli en attendant un vent présentant la direction et la vitesse favorables.

Quant à la quatrième conclusion relative à la direction, j'ai fait des expériences dont le rapport a été remis à l'Académie des sciences de Suède.

En voici le principe : Le ballon est muni d'une voile, ajustable à volonté, et est équipé comme un ballon *guide-rope*, c'est-à-dire muni d'un ou plusieurs cordages traînant sur le sol. Ces cordages ont pour objet d'entraver légèrement le ballon dans sa marche, afin qu'il ne se meuve pas avec la pleine vitesse du vent, et que la différence entre la vitesse du ballon et celle du vent puisse être utilisée par la voile établie sur le ballon. Celui-ci est alors forcé de dévier de la direction du vent suivant la grandeur et dans le sens des forces agissantes.

A l'aide d'un appareil directeur de ce genre, j'ai fait dévier mon ballon (en moyenne) de 27 degrés de la direction du vent. La déviation s'éleva même dans quelques cas à près de 40 degrés.

Le but principal de l'expédition est l'exploration géographique de la région polaire arctique dans la plus grande mesure possible.

Digitized by Google

Elle partira d'Europe au commencement de l'été 1896, de manière à atteindre au milieu de juin les îles norvégiennes situées vers la pointe nord-ouest du Spitzberg. Sur l'une de ces îles sera construit le hangar où le remplissage sera effectué.

Le ballon sera équilibré de telle sorte que, une fois libre, il se maintienne à une hauteur moyenne de 250 mètres au-dessus du sol, c'est-à-dire *en dessous* de la région inférieure des nuages, mais *en dessus* des brouillards de la surface terrestre.

Le départ aura lieu en juillet, lorsque l'air sera suffisamment clair et par une fraîche brise du sud ou presque du sud. Ce vent permettra au ballon de pénétrer le plus promptement possible dans la région inconnue et dans la direction du pôle.

Simultanément avec les observations géographiques, il sera fait des observations physiques et météorologiques.

L'expédition sera munie des instruments nécessaires pour les déterminations de temps et de lieu, pour les déterminations d'altitude et de vitesse, et enfin d'une collection complète d'instruments météorologiques.

L'expédition emportera en outre des appareils complets de photographie. Il sera impossible, en effet, pendant la course généralement rapide d'un ballon, de relever correctement, d'après les procédés ordinaires, les régions que l'on franchira. Les levés cartographiques ne pourront donc s'opérer qu'à l'aide de la photographie.

Le soleil éclaire continuellement la route de l'aéronaute et lui permet de fixer à un moment quelconque, avec l'appareil photographique, l'image des régions au-dessus desquelles il vogue.

Le soleil continuellement à l'horizon maintient en outre la température du ballon et de l'air à un chiffre tellement égal, que la force ascensionnelle de l'aérostat ne subit que des variations minimes. La plus basse température observée en juillet 1883, au cap Thordsen (Spitzberg), s'élevait à 0°,8 et la plus haute à 11°,6. Le minimum moyen de la température d'un jour quelconque de juillet comportait 2°,2 et le maximum 8°,2.

Une autre circonstance avantageuse pour les voyages polaires consiste en ce que le terrain des régions polaires est franc de végétation. Il en résulte que les *guide-rope* glissent facilement et avec une marche égale, et que les mouvements du ballon n'offrent rien de saccadé. C'est un avantage important pour la photographie et pour les observations de toute espèce, telles que celles qui sont faites avec les sextants, les anémomètres, les instruments de nivellement, etc.

Une troisième circonstance favorable est qu'il ne se produit jamais de décharges électriques dangereuses dans les régions polaires.

Les chutes d'eau atmosphériques sont insignifiantes dans les régions

Digitized by Google

arctiques. Il résulte des observations des expéditions suédoises au Spitzberg que la somme de l'eau tombée en juillet ne s'élève pas à plus de 6gr,8 par mètre carré.

Rien non plus à craindre des tempêtes, qui sont comparativement rares en juillet. L'expédition suédoise de 1882-1883 constata que, pendant ce mois, la vitesse du vent ne dépassa pas 16 m. 8 par seconde et qu'en moyenne elle ne s'éleva pas au delà de 3 m. 8. Mêmes constatations sur le côté américain, à Fort-Conger.

En résumant succinctement ce qui vient d'être dit, nous reconnaissons non seulement qu'il est possible de faire en ballon des voyages au-dessus des régions polaires, mais encore qu'une foule de circonstances militent en faveur de ce moyen de locomotion.

Les faits nous apprennent qu'un ballon *peut être envoyé* dans la région polaire avec la possibilité d'y pénétrer profondément; qu'il peut *y flotter* dans l'air pendant un espace de temps suffisant; qu'il peut *porter* l'explorateur et l'en ramener; et enfin que plusieurs des particularités des régions arctiques, qui ont opposé jusqu'ici les principales difficultés aux explorateurs, sont très favorables à un voyage en ballon.

Et il ne peut être contesté qu'une course en ballon nous procurerait, en quelques jours, une bien plus grande connaissance de la géographie des régions arctiques que nous n'en obtiendrions autrement pendant des siècles.

La commission nommée par l'Académie des sciences pour étudier ce mémoire de M. Andrée, commission qui était composée de MM. Faye, Daubrée et Blanchard, a conclu *en faveur* du projet, reconnaissant qu'il était aussi bien étudié que possible et donnait autant de garanties que l'on peut en espérer en occasion semblable. Néanmoins les commissaires, tout en estimant que M. Andrée avait de grandes chances de parvenir un jour ou l'autre au pôle, ont émis des réserves à propos du retour de l'expédition. D'après eux, en effet, cette seconde partie du voyage pourrait bien être, et de beaucoup, la plus périlleuse.

Ce que vaut Madagascar.

L'occupation de Madagascar par une armée française et le rôle que notre pays va être appelé à jouer dans cette île, qu'on con-

tinue, bien à tort, à considérer comme africaine, quoiqu'elle se rattache plutôt à l'Océanie, appelle l'attention de tous sur ce qu'on peut espérer de son sol et de son climat.

Et d'abord, on peut observer que le sol se présente sous deux aspects bien différents : 1° des régions basses où la végétation a cette exubérance particulière aux pays tropicaux; 2° de grands plateaux dénudés où la nature revêt un aspect aride et désolé.

Chose difficilement explicable à première vue, ce sont ces plateaux qui contiennent la population la plus nombreuse, la plus dense de l'île, quatre millions environ de Hovas et de Betsiléos, tandis qu'à peine un million ou deux de Betsimisarakas et de Sakalaves sont éparpillés le long des côtes.

Quels sont, maintenant, les produits naturels de ces deux régions? La région côtière est couverte de forêts épaisses; pour cultiver ces plages, le défrichement s'impose; or il est pratiqué de la façon la plus primitive.

La forêt est brûlée, et sur cette place à peine nettoyée le Betsimisaraka, armé d'un bâton pointu, fait un trou et y jette quelques grains de riz, de maïs, de haricots. Au bout de deux ou trois ans, l'endroit est abandonné pour un autre, et bientôt une nouvelle végétation sauvage a tout recouvert, la forêt repousse.... Si le feu y est mis périodiquement, de hautes graminées forment sur ces emplacements des pâturages excellents.

La fertilité du sol est d'ailleurs singulière : des plantations nombreuses ont été essayées sur ces côtes : caféier, giroflier, cotonnier, cacaoyer, vanille, tabac, ramie, thé, etc., etc., y réussissent, et jamais un planteur n'a eu à se plaindre de la nature du sol.

Mais le climat est malsain : nos soldats en ont fait la triste expérience. Il est vrai qu'avec quelques précautions le mal serait beaucoup moins grand; cependant il existe, c'est indéniable.

Les hauts plateaux, malgré leur apparence aride, sont d'une fertilité qui ne le cède en rien à celle des régions côtières, mais ils exigent une culture plus soignée, celle à laquelle s'appliquent les quatre millions d'indigènes qui en vivent. Et ils ont l'avantage d'un climat plus sain.

Les rizières y sont magnifiques. Les champs de manioc, de patates, d'arums comestibles, d'arachides, entourent chaque village. Le chanvre, le blé, ainsi que la plupart des céréales

Digitized by Google

viennent également bien. La vigne, introduite par un Père de la mission catholique au village d'Ambohimanarina, pousse vigoureusement. Le pêcher, acclimaté par un Français, M. Laborde, il y a déjà longtemps, a pullulé dans l'Imérina et le Betsiléo, au point qu'il semble être indigène. Les pommiers donnent des fruits excellents. Enfin, depuis plusieurs années, le marché de Tananarive est abondamment pourvu de tous les légumes d'Europe.

Ajoutons que le mûrier y croît rapidement et que les indigènes le font servir pour la nourriture du ver à soie de Chine, qu'ils ont laissé dégénérer, soit dit en passant, par paresse ou par insouciance, et qui pourrait donner, chez eux, des produits magnifiques.

Le règne animal présente à Madagascar un aspect tout différent de celui qu'il offre de l'autre côté du canal de Mozambique. Les mammifères, les oiseaux, tout y porte une empreinte d'un caractère spécial. On dirait que les descendants des animaux des époques tertiaire et quaternaire, chassés du reste de la terre, se sont donné rendez-vous dans cette île immense. Les grands mammifères y sont peu abondants, et le plus grand est le zébu, ou bœuf de Madagascar. Les marsupiaux pullulent; un carnassier, le *Cryptoprocta ferox*, porte sous la queue des glandes odoriférantes comparables à celles de la civette, et le *chirogale* offre une particularité bien faite pour étonner l'observateur.

Comme, dans la saison sèche, où il ne trouve point sa nourriture habituelle, il risquerait de mourir de faim, la nature prévoyante lui a donné la faculté d'accumuler dans sa queue une épaisse couche de graisse qu'il résorbe aux jours de disette.

Les oiseaux se font remarquer par leurs formes diverses et leurs brillantes couleurs. Nous ne saurions omettre de citer parmi eux l'*épiornis*, oiseau géant aujourd'hui disparu, mais dont on retrouve encore les œufs dans l'île. Ces œufs, véritablement gigantesques, ont une capacité de 8 litres et demi, c'est-à-dire égale à celle de six œufs d'autruche, de cent quarante-huit œufs d'oiseaux-mouches !

On y trouve aussi des tortues géantes, dont la carapace pourrait servir de baignoire.

Enfin le règne minéral est abondamment représenté par la houille, le fer, le cuivre, l'argent, l'or, etc., etc.

On le voit, Madagascar est une île vierge, où tout est à faire,

Digitized by Google

mais où tout peut réussir, pour peu que l'administration permette à l'industrie privée de déployer là toutes les ressources dont elle dispose et n'aille pas, comme dans certaines de nos colonies, entraver l'effort des colons par des tracasseries auxquelles nous ne sommes malheureusement que trop habitués.

Les lacs de la région de Tombouctou.

Les reconnaissances effectuées dans la région de Tombouctou, depuis la conquête, ont révélé un pays tout différent de celui qu'on s'attendait à trouver d'après les récits des quelques rares voyageurs qui avaient atteint ces latitudes. Déjà on connaissait, au sud-ouest de Tombouctou, le lac Debo, alimenté par le marigot de Diako et le Niger, et qui donne naissance à l'Isso-Ber et au Bara-Issa. Voilà que, sur la rive gauche du fleuve, on vient de découvrir, à l'ouest de la cité saharienne, toute une série de lacs dont l'existence n'était même pas soupçonnée. A 100 kilomètres environ de Tombouctou, c'est d'abord le lac de Fati, suivi lui-même, à mesure que l'on remonte la rive du Niger, des lacs de Horo, Gaouati, Takadji, Sompi, Kabare et Tenda. Mis en communication avec le fleuve par des marigots, ces lacs demeurent remplis même alors que les eaux du Niger sont rentrées dans leur lit à la saison sèche, à cause de la profondeur de la dépression qui les constitue.

Au nord du lac de Fati, on rencontre le lac de Telé, et, un peu plus haut, le plus considérable de tous, le lac Faguibine, qui peut se comparer au Tchad, auquel il ne le cède que de fort peu en dimension et en importance. De forme allongée, le Faguibine est orienté de l'est à l'ouest ; sa longueur est de 110 kilomètres, sa largeur moyenne de 10 kilomètres, et sa profondeur dépasse 30 mètres. Il est parsemé de nombreuses îles, dont la principale est l'île Taguilam.

C'est au lieutenant de vaisseau Hourst qu'est due l'hydrographie de toute cette région. Dans une communication faite à la Société de Géographie et à laquelle nous empruntons des données sur les lacs africains, M. le lieutenant d'infanterie de

Digitized by Google

marine Bluzet nous dit que M. Hourst fut assailli sur le lac Faguibine par une véritable tempête; des lames de 3 mètres de haut mettaient son embarcation en danger; il dut chercher refuge sur les bords de l'île Taguilam, où il trouva un excellent abri, qu'il appela Port-Aube, en souvenir de l'infortuné enseigne de vaisseau tué aux portes de Tombouctou au mois de décembre 1893.

Au sud du Faguibine s'étend une nouvelle série de dépressions dénommées les lacs Daouna, dont on ne connaît l'importance que d'une façon très approximative, leur reconnaissance n'ayant pas encore été effectuée.

Le Faguibine et le Telé communiquent avec le Niger par le marigot de Goundam, qui lui-même, aux époques d'inondation, permet de gagner par eau Tombouctou.

Des nouvelles constatations faites il ressort que le pays de Tombouctou est un pays lacustre très nettement caractérisé, sauf dans la partie nord, où commence la région saharienne.

La découverte de ce système de lacs est d'une très haute importance, tant au double point de vue géographique et stratégique qu'en ce qui concerne l'exploitation agricole de la contrée. Cette découverte était d'autant plus inattendue que ni René Caillié, ni Barth, ni Oscar Lenz, ni aucun autre des hardis explorateurs qui avaient pénétré dans la cité sainte, ne s'étaient doutés de l'existence, à quelque vingt lieues à peine de la ville, de vastes étendues d'eau telles que le Faguibine.

Le nivellement de la Russie.

Le général russe Venukoff a présenté, au mois de février, à l'Académie des sciences, la conclusion d'un des plus gigantesques travaux scientifiques qui aient encore été exécutés à la surface de la terre. Les officiers d'état-major de l'armée russe sont parvenus à rattacher, par un système de 13 000 kilomètres de lignes de niveau et de 1 090 stations de nivellement, le littoral de la Baltique et celui de la mer Noire. Les mesures ont été prises à l'aide des méthodes employées autrefois par les géodé-

Digitized by Google

siens français pour comparer le niveau des côtes de l'Océan avec celui des côtes de Provence. Le résultat est identique. La surface des eaux du golfe de Botnie et du golfe de Finlande est le prolongement de celle des eaux de la mer d'Azof et des côtes de Crimée. Ces mers, isolées au milieu des continents et si éloignées les unes des autres, ont leurs vagues à la même distance du centre de la terre.

Reste maintenant à déterminer avec la même rigueur le niveau de la mer Caspienne, qui occupe le fond d'une dépression immense et avait autrefois des dimensions bien supérieures à celles qu'on lui connaît de nos jours.

La translation de la capitale du Brésil.

On se rappelle qu'en 1891 le Congrès national du Brésil décida de mettre à l'ordre du jour la question de la translation du siège du gouvernement dans une région plus saine et plus sûre que celle occupée par la capitale actuelle, Rio de Janeiro.

L'année suivante, des crédits spéciaux ayant été votés à cet effet, à la date du 18 avril 1892, une commission de vingt-deux membres, à la tête de laquelle fut placé, en qualité de président, M. Cruls, directeur de l'Observatoire de Rio, fut chargée du soin de déterminer les régions du territoire brésilien les plus propices à l'installation de la future capitale.

Cette commission se mit immédiatement à l'œuvre, et ses travaux furent poussés avec activité.

Ils nécessitèrent un grand nombre d'opérations de toutes sortes, cartographiques, astronomiques et géodésiques, opérations ayant toutes pour but principal de déterminer les coordonnées géographiques des sommets d'une aire de 14 400 kilomètres carrés, comprenant le district proposé pour la future capitale.

Ce district, d'après renseignements adressés par M. Cruls à M. Faye, a reçu « la figure d'un quadrilatère sphéroïdique, dont les deux côtés, constitués par des arcs de méridien, sont écartés de 1°5′ en longitude, et les côtés nord et sud, constitués par des

Digitized by Google

arcs de parallèle, se trouvent écartés de 48′35″, les latitudes extrêmes étant respectivement 15°20′0″ et 16°8′35″. En unités métriques, on peut admettre que ce quadrilatère sphéroïdique, qui s'écarte peu d'un rectangle, a ses côtés opposés égaux, et l'on trouve que ceux-ci ont 160 kilomètres et 90 kilomètres de longueur, le périmètre total ayant donc un développement de 500 kilomètres ».

Les terrains délimités par la commission sur le plateau central du Brésil, dans la région des monts Pyrénéens, se trouvent à une altitude de plus de 1 000 mètres, ce qui permet de compter sur une température très douce, assez voisine de celle de l'extrême midi de la France dans la belle saison.

La région choisie est fertile, particulièrement salubre, et l'on n'a point à y craindre l'impaludisme; arrosée par de nombreuses rivières, la future capitale du Brésil est assurée d'une alimentation abondante d'eau de première qualité. Enfin, le pays offre par ses chutes d'eau importantes des ressources précieuses pour l'industrie, dont le développement ne pourra manquer de devenir rapidement considérable en raison des richesses minières du sous-sol.

Quand des chemins de fer relieront le district fédéral aux différents ports, le temps nécessaire pour gagner la capitale au départ de la côte sera de dix-huit à vingt heures.

Digitized by Google

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

Séance publique annuelle de l'Académie des sciences de Paris, tenue le 28 décembre 1895.

Dans son discours, M. Marey, président de l'Académie des sciences pour l'année 1895, après avoir rappelé les fêtes du Centenaire de l'Institut, célébrées au mois d'octobre dernier, a retracé un résumé sommaire de la vie et de l'œuvre des membres de l'Académie décédés au cours de l'année 1895 : Pasteur, Verneuil, le baron Larrey, et des membres correspondants et associés : Cayley, Dana, Karl Vogt, Ludwig, Huxley, Loven et Hellriegel.

M. Joseph Bertrand, l'un des secrétaires perpétuels, a ensuite donné lecture d'une Notice historique sur la vie et les travaux de François-Edmond Pâris, membre de l'Académie dans la section de navigation.

Après ces discours, M. Bertrand a enfin donné l'énumération des prix, récompenses et médailles décernés par l'Académie pour l'année 1895.

Nous allons donner l'analyse des rapports des commissaires de chaque section qui ont déterminé la délivrance de ces prix.

GÉOMÉTRIE

Prix Francœur (1000 francs). — Décerné à M. J. Andrade, maître de conférences à la Faculté des sciences de Rennes.

Prix Poncelet (2000 francs.) — Décerné à M. G. Robin, pour l'ensemble de ses travaux sur la physique mathématique.

MÉCANIQUE

Prix extraordinaire de six mille francs. — Ce prix a été partagé de la façon suivante : un prix de 2500 francs à M. Mottez ; deux prix de 1500 francs à MM. Houette et Gosselin, et une mention très honorable de 500 francs à M. Baucher.

Digitized by Google

Le mémoire de M. Mottez était intitulé ***Etude des compas du croiseur le « Dubourdieu »***. Voici les principaux points du rapport de M. Guyou sur ce travail :

« La force magnétique qui produit, sur les compas des navires, la partie semi-circulaire de la déviation, est formée par la superposition de deux forces dont l'une est due au magnétisme dit *permanent* de la coque, l'autre à l'induction de la composante verticale du champ terrestre. La séparation de ces deux forces, nécessaire à la compensation d'un compas, ne peut être réalisée que lorsque le bâtiment s'est déplacé en latitude magnétique d'une quantité suffisante. Cette séparation est facile, si l'on admet que l'aimantation du navire reste constante, ainsi que le coefficient qui représente l'influence de l'induction verticale, car la valeur totale de la force est alors composée d'une quantité constante et d'une quantité proportionnelle à la composante verticale du champ terrestre.

« Lorsque l'on appliquait ces résultats de la théorie aux observations faites à bord d'un navire dans le cours d'une campagne, il arrivait fréquemment que les valeurs des deux constantes déduites de différents groupes d'observations étaient très différentes. C'est le cas dans lequel s'est trouvé M. Mottez, chargé des compas sur le croiseur le *Dubourdieu*, dans une campagne du Pacifique (1891-1893).

« Ces désaccords entre la théorie et l'observation étaient généralement attribués à l'instabilité des deux paramètres que la théorie suppose constants.

« M. Mottez est parvenu à montrer, à l'aide d'observations nombreuses, que les désaccords constatés devaient être exclusivement attribués à l'instabilité du magnétisme dit permanent, et que les coefficients de l'induction verticale étaient, au contraire, d'une stabilité aussi remarquable que ceux de l'induction horizontale. La connaissance de cette propriété lui a permis ensuite de conduire ses compas, pour le reste de la campagne, avec une précision remarquable.

« Au point de vue scientifique, M. Mottez a donc établi une propriété qui pouvait être soupçonnée, mais qui n'avait pas encore été vérifiée par des observations précises ; de plus, en indiquant la méthode à suivre pour dégager la partie réellement constante des coefficients de la déviation semi-circulaire, il faci-

Digitized by Google

litera l'étude des variations du magnétisme dit permanent de la coque.

« Au point de vue pratique, c'est le meilleur guide que puisse suivre un officier de marine pour la conduite des compas d'un navire en cours de campagne. »

Le mémoire de M. HOUETTE, capitaine de frégate, mémoire intitulé *Les courants de la Manche*, est relatif à l'établissement de cartes frappant la vue et permettant d'apprécier d'un coup d'œil les diverses phases, si complexes, du mouvement des eaux dans la Manche.

M. Houette, note M. de Jonquières dans son rapport, a réussi à enregistrer, à l'aide d'un certain nombre de planches, toutes les données dont le navigateur a incessamment besoin.

« Les Cartes dont il s'agit, d'un format commode, sont au nombre de huit. Chacune d'elles figure, d'une façon très expressive, le mouvement simultané des eaux dans toute l'étendue de la Manche, pour huit heures différentes, le jour d'une marée de syzygie moyenne. Les heures ont été choisies de façon que la série des huit Cartes représente suffisamment les états successifs des effets de l'onde de marée, à la côte et au large, tant horizontalement que verticalement. Elles embrassent une période de douze heures, c'est-à-dire à peu près une onde de marée complète. Les directions de courants y sont indiquées par des flèches, leurs vitesses, en nœuds et dixièmes de nœud, par des chiffres. En outre, une teinte coloriée, plus ou moins foncée selon que les courants sont plus ou moins forts, fait immédiatement ressortir leurs vitesses respectives : cette teinte est *bleue* pour la masse liquide qui, dans la Manche, reste toujours emprisonnée entre deux autres masses, l'une orientale, l'autre occidentale, auxquelles a été affectée la coloration *jaune*.

« Ces Cartes donnent aussi la hauteur de l'eau, pour l'heure qu'elles indiquent chacune, au-dessus des seuils ou entrées des ports les plus importants de la côte de France, et enfin le profil en hauteur de l'onde de la marée. »

En dehors de cette partie pratique, M. Houette a encore abordé certains faits de théorie se rapportant à son étude. C'est ainsi que les deux dernières parties de son ouvrage sont consacrées à donner l'explication des phénomènes singuliers que les mouve-

Digitized by Google

ments verticaux et horizontaux de la marée présentent dans la Manche.

« Le fait capital qui domine la question consiste en ce que *l'étale du courant ne coïncide pas, dans la Manche, avec la montée ou la baissée de l'eau au rivage voisin, soit de la côte anglaise, soit de la côte de France.*

« Sur le littoral anglais, le courant est parallèle à la côte, et sa vitesse est modérée ; mais il en est tout autrement à la côte de France. A cause des pointes, des îles, des rochers et des inégalités brusques de la profondeur de l'eau, la direction du courant y devient souvent tourbillonnaire, et sa vitesse, par endroits, prend celle d'un torrent impétueux.

« Si les courants de la Manche et les phénomènes de la marée étaient causés, comme on l'a cru longtemps, par une onde de marée unique, venant de l'Atlantique par l'ouest, on devrait rencontrer un courant de vitesse maximum aux environs des droites de jonction des points correspondant aux amplitudes de marée maximum. *Or, c'est le contraire qui a lieu.* Cette anomalie apparente s'explique en attribuant les phénomènes observés à la combinaison des influences, en d'autres termes à l'interférence de deux ondes venant, l'une directement de l'ouest, l'autre de la mer du Nord après qu'elle a fait le tour des Iles Britanniques.

« Dans cet ordre d'idées, l'onde qui fait monter la mer à Dunkerque vient du sud par le Pas-de-Calais, tandis que celle qui fait monter la mer à l'entrée de la Tamise, à Harwich par exemple, vient du nord. De la rencontre de ces deux courants opposés résulte un immense mouvement giratoire, qui se subdivise lui-même, selon les parages, en une foule de tourbillons partiels. C'est à cette rencontre, à ce glissement, perpétuellement régulier, comme les forces d'attraction luni-solaires qui le produisent, de masses liquides en mouvement, qu'on doit attribuer en grande partie la forme et la stabilité des bancs des côtes de Flandre et de la Tamise, et sans doute aussi du Doggerbank situé au centre du tourbillon principal. »

Le mémoire de M. Gosselin, capitaine d'artillerie de la marine, a eu pour objet l'important problème de la balistique intérieure consistant dans la détermination des pressions sur le culot du

Digitized by Google

projectile et sur la culasse correspondant à chaque déplacement du projectile dans l'âme du canon.

Le dispositif réalisé par M. Gosselin pour donner la solution pratique de ce problème, note M. Sarrau dans son rapport, « donne directement la pression sur la culasse en fonction du déplacement du canon reculant librement sans autre obstacle que le frottement très faible des tourillons sur les ailes d'un fer à T.

« L'appareil est monté sur le renfort, percé à cet effet d'un trou débouchant dans la chambre à poudre au voisinage de la tranche de culasse. Il est formé d'un petit ressort à boudin placé entre une enclume fixe et la tête d'un piston, dont la base de section connue reçoit l'action des gaz. Ce piston porte un style dont la pointe s'appuie sur un tableau enfumé fixe. L'appareil est entraîné par le canon, et, pendant le recul, le style inscrit d'une manière continue, sur le tableau fixe, les flexions du ressort correspondant à toutes les positions successives du canon.

« Les flexions du ressort étant proportionnelles aux forces qui les produisent, les graphiques donnent directement, à une échelle déterminée, les courbes représentatives des pressions à la culasse en fonction des déplacements du canon. Le ressort pouvant d'ailleurs réaliser des flexions décroissantes, le tracé s'étend à la période de la pression décroissante jusqu'à la sortie du projectile, tandis que l'enregistrement des appareils employant le crusher s'arrête lorsque l'écrasement est maximum. Enfin, le nouvel appareil a l'avantage de donner les valeurs effectives des pressions intérieures, tandis que les forces déduites de l'enregistrement des déplacements ne sont que les excès des pressions intérieures sur les résistances passives, notamment celle qui naît du forcement du projectile.

« Des résultats ainsi obtenus on déduit, avec une grande approximation, les espaces parcourus par le projectile et les pressions sur le culot correspondantes. »

M. Baucher, pharmacien principal de la marine, s'est occupé de *Recherches chimiques et microbiologiques sur les altérations et la protection des métaux usuels en eau de mer*, notamment sur les piqûres des carènes et les corrosions des tubes de chaudière.

« M. Baucher, note M. Sarrau dans son rapport, a montré

Digitized by Google

comment, sur les carènes, l'action des eaux désagrège, par réactions microbiologiques, les enduits protecteurs, et amène ainsi des corrosions qui se continuent par voie chimique ou électrochimique. Cette action, presque nulle dans l'eau de mer du large, s'exerce rapidement dans les rades et surtout dans les bassins où débouchent les égouts.

« En ce qui concerne les tubes des chaudières, l'auteur s'est préoccupé de rechercher l'origine des composés oxygénés de l'azote qui passent dans l'eau distillée et les circonstances peu connues qui en font varier les proportions; il étudie aussi le mode suivant lequel l'emploi de l'eau de chaux peut agir pour la conservation des chaudières. »

Bien qu'encore incomplet sur certains points, le travail de M. Baucher, conclut le rapporteur, renferme d'excellentes indications, qui suggèrent les précautions à prendre pour atténuer l'action corrosive des eaux.

Prix Montyon (700 francs). — Attribué à M. Galliot, ingénieur des ponts et chaussées à Dijon, pour le touage électrique des bateaux qu'il a installé au bief de partage du canal de Bourgogne, sur une longueur d'environ 6 kilomètres.

Dans son rapport, M. Maurice Lévy insiste sur ce fait que, dans l'installation réalisée par M. Galliot, la force nécessaire à la traction des bateaux a été, pour la première fois, empruntée aux chutes des deux écluses terminales du bief de partage.

« Au lieu de dépenser en pure perte l'eau d'alimentation en l'envoyant aux deux versants du canal par les deux écluses terminales du bief de partage, il les reçoit, près de chacune de ces deux écluses, sur une turbine à l'aide d'un conduit latéral au canal, et les restitue à celui-ci à la troisième écluse de chaque versant, de sorte qu'il utilise, sur chaque versant, les chutes réunies des deux premières écluses, ce qui lui suffit et ne nuit en rien à l'alimentation. Il ne laisse passer par les écluses que le très faible volume d'eau nécessaire à l'alimentation des deux premiers biefs et, bien entendu, l'eau nécessaire à l'éclusage des bateaux.

« Les deux turbines placées aux extrémités du bief de partage font mouvoir chacune une dynamo génératrice. Ces deux dynamos fournissent le courant à une ligne aérienne où le

Digitized by Google

toueur le puise à l'aide d'un trolley, pour actionner l'hélice qui lui sert de populseur. »

Prix Plumey (2 500 francs). — Ce prix est attribué à MM. POLLARD et DUDEBOUT pour les deux derniers volumes de leur traité de la *Théorie du navire*.

Du rapport de M. Guyou, il ressort en effet que le traité de MM. Pollard et Dudebout est présentement l'ouvrage le plus complet qui ait encore été publié sur la matière et, à ce titre, qu'il est réellement propre à favoriser les progrès de la navigation à vapeur.

Prix Fourneyron. — La question mise au concours était : *Perfectionnement de la théorie de la corrélation entre le volant et le régulateur.*

Deux séries de travaux ont été présentées au concours, l'une par M. GEORGES MARIÉ, ingénieur chef de division à la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, l'autre par M. LÉON LECORNU, répétiteur à l'École polytechnique, ingénieur en chef des mines.

Les mémoires de ces deux auteurs sont d'une importance réelle, mais d'un caractère très différent, M. Marié ayant surtout examiné la question sous son côté pratique et M. Lecornu sous le côté mathématique.

En raison de l'intérêt de leurs travaux, le prix a été partagé par moitié entre les deux auteurs.

ASTRONOMIE

Prix Lalande (540 francs). — Décerné à M. MAURICE HAMY, pour l'ensemble de ses travaux.

Les recherches de ce savant sont de deux ordres : les unes intéressant l'astronomie mathématique, les autres les instruments astronomiques.

Parmi ces dernières, dans lesquelles M. Hamy a montré qu'il possédait à fond les ressources et l'ingéniosité du physicien, il convient de mentionner les notes suivantes : *Sur un procédé physique pour la mesure de l'inclinaison du fil de déclinaison des cercles méridiens; — Sur la flexion des fils micrométriques; — Sur le contrôle des tourillons d'un instrument méridien par la méthode interférentielle de M. Fizeau; — Sur la mesure des faibles diamètres.*

Digitized by Google

Prix Valy (460 francs). — Attribué à M. Denning, propriétaire à Bristol d'un observatoire privé.

M. Denning s'est surtout fait connaître par ses belles études sur les étoiles filantes et sur les comètes.

Sa première découverte de comètes a été celle de la comète périodique 1881 V. Depuis, il a encore trouvé quatre autres de ces astres : les comètes 1890 VI, 1891 I, 1892 II et 1894 I; la dernière, qui circule également dans une trajectoire elliptique, a pu être considérée avec quelque vraisemblance comme un débris de la comète de Brorsen.

L'éclat de tous ces astres, depuis leur apparition jusqu'à leur disparition, est resté toujours très faible, circonstance qui rehausse encore la valeur de ces découvertes pénibles.

« M. Denning, note encore M. Lévy dans son rapport, est une autorité reconnue dans le champ des recherches relatives aux étoiles filantes. A lui seul, il a déterminé un millier de points radiants, c'est-à-dire le tiers environ de tous les radiants connus de ces météores. L'astronome russe Kleiber a calculé les orbites de tous les essaims nouveaux constatés par M. Denning. Les résultats importants ainsi obtenus posent aux astronomes des problèmes intéressants, particulièrement par rapport aux essaims de longue durée.

« M. Denning ne s'est pas contenté d'explorer le ciel dans les nuits où ces météores apparaissent en grande abondance. Il a eu la persévérance de poursuivre ces observations systématiquement pendant toutes les nuits de l'année. Ce mode de recherche a mis particulièrement en évidence les points d'émanation dont l'activité se prolonge pendant plusieurs mois. »

PHYSIQUE

Prix L. Lacaze (5000 francs). — Accordé à M. Édouard Bouty, professeur à la Faculté des sciences de Paris, pour l'ensemble de ses travaux en physique, travaux portant principalement sur le magnétisme et l'électricité.

Après avoir étudié dans un premier travail le problème si compliqué de la distribution magnétique, M. Bouty s'est occupé du phénomène singulier et jusqu'alors inexpliqué de l'*électrostriction*.

Digitized by Google

:i, d'après le rapport de M. Lippmann, le résultat de ces rches sur cette question :

n dépôt métallique, déposé électriquement sur un support icteur, se moule sur une surface avec une extrême déli- se. Néanmoins, si on le détache, on constate qu'il n'a pas ème dimension que son support; il est, en général, plus quelquefois plus grand; il s'est déposé, en réalité, à l'état ilatation ou de contraction forcée. C'est ainsi que, si l'on e galvanoplastiquement un réservoir de thermomètre, on tate un déplacement considérable et permanent du zéro, une forte compression ou à une dilatation forcée du rvoir, correspondant à une pression d'un grand nombre nosphères : c'est l'électrostriction. M. Bouty a donné l'expli- on : chaque couche métallique infiniment mince déposée par ourant est, au moment de sa formation, à une température érente de celle du milieu. Le dépôt formé se trouve ainsi, s le cas de la contraction, avoir été pour ainsi dire serti à chaud.

Cette variation de température est due à l'effet Peltier, que iteur a mis en évidence expérimentalement, malgré la diffi- té d'opérer au sein d'une masse liquide refroidissante. »

Plus récemment, M. Bouty a étudié les condensateurs à dié- triques complexes, et montré l'influence d'une couche d'air ssée entre les armatures métalliques et la lame isolante solide ercalée. Cette influence est considérable : si, dans un conden- teur à mica, on supprime la couche d'air en argentant les es du mica, on double la capacité.

M. Bouty a enfin abordé avec succès la mesure de la résistance s sels fondus, continuée depuis par M. Lucien Poincaré.

STATISTIQUE

Prix Montyon (500 francs). — Le prix a été partagé comme uit : trois cinquièmes à M. Alfred Martin pour un travail inti- ulé : *Étude historique et statistique sur les moyens de transport e Paris*; deux cinquièmes à M. Charles Baltet pour son ouvrage : *l'Horticulture dans les cinq parties du monde.*

De plus, une mention honorable a été accordée à MM. Hove- lacque et Hervé pour leur volume intitulé : *Recherches ethnogra- phiques sur le Morvan.*

Digitized by Google

Dans son livre, dont la publication a été fai auspices du Ministre de l'Instruction publique et de: livre qui renferme un nombre considérable de tab riques puisés aux sources officielles et très bien note M Haton de la Goupillière, rapporteur, M. ALFR cherché à approfondir, dans le plus grand détail, c si capitale du transport dans Paris des hommes et Il en analyse tous les modes, dont il présente le sant historique. On y voit, sous François Ier, appar rosses de maîtres, puis, vers 1650, les premières louage, et, en 1662, les omnibus, auxquels s'inté Pascal. Ils disparaissent d'ailleurs après une carrièı pour ne renaître qu'en 1828. Après avoir parcou péripéties qu'ont traversées successivement ces ı tiels de transport et beaucoup d'autres : chaises litières, vinaigrettes, coches, batelets, etc., pour que du transport des personnes, M. Martin arriv actuelle. Il nous montre, avec un grand luxe d 2 450 000 habitants de Paris disputant le sol de l à 44 000 voitures de toutes sortes et 80 000 cheva damment du chemin de fer de ceinture et de 1 omnibus, et se servant de ces véhicules sur le pied lions de voyageurs par an.

« Indépendamment de la statistique, on trou ouvrage de nombreux actes et règlements concerna à diverses époques. »

L'ouvrage de M. BALTET sur *l'Horticulture dans le du monde* est une œuvre importante et digne à d'attirer l'attention.

Voici en quels termes en parle M. de Jonquière:

« En comptant la France et ses colonies, l'ouvrag embrasse 77 pays, dont chacun a été étudié, d'ap uniforme, dont voici les lignes principales : horti seignement, horticulture de produit, horticulture d

« L'action exercée par l'État, le rôle joué par les ticoles, les Écoles et les Orphelinats, les Cours rences, les jardins d'étude, sont autant de sujets pas Les centres de production et de commerce sont i

Digitized by Google

soin; les cultures industrielles mentionnées avec chiffres à l'appui; la bibliographie et la monographie horticoles, les services rendus par la presse spéciale, sont cités en leur lieu. L'ouvrage de M. Baltet, qui ne se compose pas de moins de 800 pages grand in-4°, contient donc, dans toutes les directions, des renseignements statistiques et autres, extrêmement nombreux, avec des comparaisons utiles aux économistes, aux horticulteurs, aux industriels, aux commerçants et aux statisticiens.

« En rendant hommage au rang élevé de l'Horticulture française, l'auteur en indique les lacunes, surtout dans nos colonies ou pays à protectorat, et il signale les dangers croissants de la concurrence étrangère, dont les produits et les méthodes doivent, dans certains cas, stimuler nos producteurs à conserver leur supériorité jusqu'ici reconnue. Ceux-ci peuvent apprendre ce qu'était jadis l'Horticulture, ce qu'elle est maintenant et ce qu'elle doit être. »

Quant à MM. A. Hovelacque et Georges Hervé, ils ont poursuivi une étude des plus intéressantes de la population du Morvan. Leurs recherches leur ont permis d'établir de façon certaine que la population du Morvan a été protégée par sa situation géographique contre les peuples qui, à des époques diverses, ont envahi notre sol. Aussi, jusqu'au commencement de ce siècle, les Morvandiots avaient conservé le type celte pur. Mais, depuis quatre-vingts ans, le Morvan a reçu plus de cinquante mille enfants assistés, et les auteurs ont mis en évidence un phénomène remarquable : la substitution factice, en ce coin du territoire national, d'une population nouvelle et complexe à une vieille population homogène qu'un isolement séculaire avait protégée, jusqu'au jour où, brusquement, elle s'est trouvée mêlée au mouvement qui a si profondément modifié dans ses rapports ethniques la France du XIXe siècle.

CHIMIE

Prix Jecker (10 000 francs). — Ce prix a été partagé comme suit : 6000 francs à M. Tanret, pharmacien à Paris; 2000 francs à M. Renaud, professeur à l'École des Sciences de Rouen;

Digitized by Google

2000 francs à M. **Burcker**, professeur à l'École de médeci[illegible]taire du Val-de-Grâce.

Le prix décerné à M. **Tanret** est la récompense d'une [illegible] suite de remarquables travaux, au cours desquels l'aut[illegible] réussi à isoler et caractériser un certain nombre d'espèces [illegible]relles créées par les végétaux. On doit en effet à M. Tan[illegible] découverte de l'ergotinine, le principe actif de l'ergot de [illegible] et de celui de l'écorce de grenadier qu'il baptisa du nom de [illegible]*letiérine* en souvenir du savant chimiste Pelletier. De l'écorc[illegible] grenadier, M. Tanret a encore extrait trois autres alcal[illegible] l'isopelletiérine, la pseudo-pelletiérine et la méthylpelletiér[illegible] de ces derniers corps, les deux premiers sont volatils et le [illegible]sième cristallisé.

Étudiant ensuite les principes de l'écorce d'orange a[illegible] M. Tanret a montré qu'en dehors de l'hespéridine cette éc[illegible] renfermait encore un produit cristallisé, l'isohespéridine, [illegible] substances acides, et une matière amorphe, l'aurantiamine, à [illegible]quelle l'écorce doit son amertume.

M. Tanret a encore montré que l'hespéridine et son iso[illegible] sont des glucosides donnant par hydratation du glucose et [illegible] autre sucre, l'isodulcite, et cette découverte a eu pour résu[illegible] de le conduire à modifier les formules de certains glucosides.

En collaboration avec M. Villiers, il a réussi à isoler la nuc[illegible] des feuilles de noyer; seul, il découvrit un sucre nouveau [illegible] québrachite, et il obtint encore une inosite lévogyre qui, en [illegible] combinant à l'inosite dextrogyre, donne un composé inactif, [illegible] trois corps présentant les mêmes relations que l'acide tartrique droit, l'acide tartrique gauche et l'acide racémique.

« L'étude des hydrates de carbone, ajoute le rapporteur, M. Grimaux, a continué à l'occuper; il a réussi à extraire de l'orge, du seigle et du blé la *lévosine*, que l'hydratation transforme en lévulose, et comparable à la dextrine qui se convertit en glucose droit. Il a de plus élucidé la question de l'*inuline*, hydrate de carbone qu'on extrait de la racine d'aunée et des tubercules de dahlia.

« Ces hydrates de carbone par hydratation donnent un mélange de glucose et de lévulose. Il les a retrouvés dans la racine de topinambour, qui renferme, en outre, de l'*hélianthénine* cristallisée et de la *synanthrine* amorphe; il a fait voir en même

Digitized by Google

temps que le corps appelé *synanthrose*, et regardé jusque-là comme un saccharose particulier aux topinambours, est un mélange de synanthrine et de saccharose ordinaire.

« L'étude des feuilles du sapin *épicéa* a fourni à M. Tanret un glucoside nouveau, cristallisé, la *picéine*, qui se dédouble par l'émulsine en un phénol, le *picéol*, et en glucose, et par la baryte en lévulo-glucosane. »

Enfin, M. Tanret, à qui l'on doit aussi de fort intéressantes études sur le terpinol, sur l'extraction de la vincétoxine, sur les bases obtenues par l'action de l'ammoniaque sur le glucose, etc., poursuit d'importantes recherches sur le glucose.

M. Renard, lui, a commencé ses travaux par l'étude de l'oxydation des alcools par électrolyse. Il s'est ensuite occupé avec succès d'isoler les nombreux produits que fournit la distillation de la colophane. « Outre les carbures aromatiques dont il a trouvé des termes nouveaux, il en a retiré des hydrocarbures d'une famille nouvelle, qui sont des hydrures des carbures aromatiques, l'*heptène*, l'*octène*, le *nonène*, des carbures térébenthéniques, le *ditérébenthyle*, le *ditérébenthylène*, le *colophanthrène*, etc., et il a montré que la pyrogénation de la colophane est une source abondante d'acide propionique, ce qui lui a permis de faire une étude nouvelle des propionates.

« Plus récemment, M. Renard a décrit des corps nouveaux de la série du thiophène, le *phénylthiophène*, le *phényldithiényle*, le *trithiényle*, et a préparé à l'état de pureté les produits de l'action de l'ozone sur la benzine et le toluène. »

Pour M. Burcker, il s'est occupé avec succès d'appliquer la méthode de Friedel et Crafts, dite au chlorure d'aluminium, à la production de divers composés de la série aromatique, de fonctions mixtes. Ces recherches de M. Burcker ont permis de compléter divers points de l'histoire des composés de la série aromatique.

Prix La Caze (5 000 francs). — Décerné à M. H. Le Chatelier, professeur de chimie industrielle à l'École des Mines, pour l'ensemble de ses travaux.

Digitized by Google

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE

Grand prix des sciences physiques. — Le prix a été décerné à M. Charles Brongniart pour ses études sur les insectes fossiles découverts par M. Fayol à Commentry.

Prix Bordin (3 000 francs). — Partagé entre M. de Poussargues, auteur d'un mémoire intitulé : *Contribution à la connaissance mammalogique du Congo et de l'Oubanghi, d'après les spécimens rapportés par les voyageurs français*, et M. Barrat, ingénieur des mines, pour son mémoire sur la *Géologie du Congo français*.

Voici en quels termes M. Milne-Edwards, rapporteur, apprécie ce dernier travail :

« En explorant le bassin de l'Ogooué sur un itinéraire atteignant 2 000 kilomètres, M. Barrat a trouvé, près de la côte, un nouveau gisement de terrains crétacés et il a constaté d'importants massifs de granit. L'étude du métamorphisme opéré au contact de ces roches et celle des discordances lui ont permis, dans les terrains de l'intérieur, de distinguer plusieurs séries assimilables au silurien et au dévonien, et antérieures aux grès qui remplissent le bassin du Congo. En complétant ses investigations par la discussion des coupes relevées par M. Dupont sur le bas Congo, l'auteur a pu esquisser l'histoire de la bordure occidentale du bassin du grand fleuve africain : c'est un point de départ intéressant pour l'étude plus complète de la géologie du Congo. »

Prix Delesse (1 000 francs). — Attribué à M. Delafond pour ses diverses études stratigraphiques, et notamment pour sa collaboration dans la *description du bassin houiller et permien d'Épinac et d'Autun, avec une carte au* 1/40000, ainsi que pour ses travaux relatifs à la *description géologique des terrains tertiaires de la Bresse.*

Voici, d'après le rapport de M. Daubrée, les faits mis en lumière par M. Delafond dans ce dernier travail :

« Après le dépôt du miocène, il s'est produit, dans cette région de la France, des mouvements orogéniques très intenses qui ont plié ces couches sous la forme d'une profonde cuvette, dont le bord oriental est souvent renversé. C'est dans cette vaste cuvette qu'ont été déposés les terrains pliocènes et quaternaires.

« Les dépôts pliocènes inférieurs se sont formés dans l'estuaire

Digitized by Google

d'une mer qui arrivait alors presque aux portes actuelles de Lyon, dans la vallée du Rhône. Les dépôts moyen et supérieur de cette même série pliocène sont fluviatiles et torrentiels. Les glaciers ont dû s'établir dans les Alpes, ainsi que dans les Vosges, dès la période moyenne. Les déplacements de ces glaciers et les variations dans l'importance des charriages des cours d'eau ont provoqué, depuis leur apparition jusqu'à la fin du quaternaire, des phénomènes multiples et complexes de creusements et de comblements.

« Le pliocène supérieur ne comprend pas moins de cinq dépôts d'alluvions, disposés en terrasses, qui correspondent à un nombre égal de creusements et de comblements.

« Pendant le quaternaire, il s'est produit cinq séries de dépôts. Les premiers se sont formés pendant que les glaciers alpins progressaient jusqu'à Lyon. Ces glaciers ont eu, dans leur marche, des temps d'arrêt prolongés, pendant lesquels les cours d'eau engendrés par eux déposaient des cailloutis s'élevant jusqu'au sommet des coteaux et atteignant, dans la région lyonnaise, une altitude de plus de 300 mètres.

« Pendant leur recul, les glaciers ont eu une longue période de stationnement dans les plaines du Dauphiné, où il s'est alors formé de nouvelles terrasses alluviales. Les glaciers se retirent alors dans les Alpes et les vallées s'approfondissent. »

BOTANIQUE

Prix Desmazières (1 600 francs). — Attribué à M. Borzi, professeur de botanique à l'Université de Palerme, pour ses *Studi algologici*. Voici, d'après les conclusions mêmes du mémoire de M. Borzi, les points nouveaux mis par lui en lumière :

1° Chez les Algues vertes inférieures, la vie se résume en un certain nombre de phases auxquelles correspondent tout autant de formes de développement; le nombre de ces phases n'est pas fixe, il varie suivant les conditions de lieu et de temps.

2° Toute forme de développement est apte à persister et à se perpétuer par germes asexués ou par scissiparité.

3° Dans beaucoup de cas, ce mode de multiplication se poursuit pendant un temps indéterminé et paraît ainsi n'avoir aucun lien avec les formes qui l'ont précédé.

Digitized by Google

4° Parfois les formes diverses se répètent périodiquement et régulièrement, toute trace de l'état antérieur disparaissant avec l'apparition de l'état nouveau.

5° Certaines formes font partie du cycle normal de la vie de l'organisme; d'autres représentent des particularités accidentelles d'organisation, dues à des modifications morphologiques congénitales, à l'affaiblissement du pouvoir nutritif, à l'altération ou au changement des conditions physiques et chimiques du substratum. Toutes ces formes sont d'ailleurs aptes à se maintenir par scissiparité.

Prix Montagne (1000 francs). — Attribué à M. F. Renauld pour son mémoire intitulé : *Prodrome de la flore bryologique de Madagascar, des Mascareignes et des Comores.*

Le mémoire de M. Renauld comprend la description d'un très grand nombre d'espèces nouvelles.

Prix de la Fons Mélicocq (900 francs). — Le prix est décerné à M. Géneau de la Marlière pour son mémoire intitulé : *Distribution géographique des Cryptogames supérieurs dans le nord de la France.*

ANATOMIE ET ZOOLOGIE

Prix Thore (200 francs). — Attribué à M. P. Mégnin pour son ouvrage : *Les parasites articulés.*

En dehors d'excellentes études sur les divers parasites communs de l'homme et des animaux, l'ouvrage de M. Mégnin, constate le rapporteur, M. Émile Blanchard, renferme un certain nombre d'observations absolument neuves et d'un intérêt tout à fait exceptionnel. Il y a, dit-il, dans l'ordre des Acariens, une classe de *Parasites auxiliaires*. Ce sont des Acariens de la tribu des Cheylétides, que chassent et dévorent les Acariens mutualistes. On ne connaissait pas encore d'exemple de parasites vivant et pullulant sur un animal, non pour vivre à ses dépens, mais pour le débarrasser au contraire des vrais parasites.

MÉDECINE ET CHIRURGIE

Prix Montyon. — Le prix a été partagé comme suit : trois prix de 2500 francs sont accordés à MM. Gangolphe, Imbert et

Digitized by Google

Teissier, et trois mentions de 1500 francs sont attribuées à MM. Chipault, Gouguenheim et Gloter, et Polaillon.

Enfin, une citation a été accordée à M. Bellini pour son travail intitulé : *La résistance du crâne et la formation des fractures*, et une autre citation a de même été attribuée à M. Victor Parant pour son travail intitulé : *La raison dans la folie.*

C'est un livre sur les maladies infectieuses et parasitaires des os qui a valu à M. Gangolphe le prix qui lui est accordé. Dans cet ouvrage, l'auteur a joint aux faits observés par ses confrères une part originale importante relative spécialement à l'étude de la suppuration dans les fractures simples et à l'étude de l'ostéomyélite gommeuse des os longs et à l'ostéo-arthrito-syphilie tertiaire.

Pour M. Imbert, professeur de physique à la Faculté de Médecine de Montpellier, il doit son prix à son traité de *Physique biologique*, volume dans lequel se trouvent exposées, d'une façon succincte, mais précise, toutes les questions de biologie qui relèvent directement de la physique générale.

Sous ce double titre, *Lésions de l'endocarde chez les tuberculeux, Du rétrécissement mitral pur*, M. P. Teissier, note M. Potain dans son rapport, a soumis au jugement de l'Académie deux Mémoires, publiés séparément, mais qui se rapportent à un même sujet et sont le complément l'un de l'autre. Le premier montrant que la tuberculose est, beaucoup plus souvent qu'on ne le pense, l'origine de lésions endocardiques diverses avec une pathogénie très complexe ; l'autre, qu'une maladie du cœur spéciale, à genèse obscure jusqu'ici, a précisément pour origine l'une de ces formes de l'endocardite.

On connaissait depuis assez longtemps, et l'on pouvait citer des exemples de tuberculisation du cœur, mais à titre de raretés et comme de curiosités anatomo-pathologiques qu'on ne songeait même pas à soupçonner pendant la vie. Si bien qu'il semblait même que maladies de cœur et affections tuberculeuses fussent choses à peu près incompatibles, et que beaucoup de médecins restaient attachés à la loi d'antagonisme jadis édictée par Rokitanski.

L'association fréquente de la tuberculose au rétrécissement mitral pur et l'origine vraisemblablement tuberculeuse de cette forme spéciale des maladies du cœur ayant, en ces derniers

Digitized by Google

temps, plus particulièrement appelé l'attention, cela devint pour M. Tessier l'occasion de reprendre toute la question des affections endocardiques d'origine tuberculeuse.

C'est le résultat de ce travail que contiennent ses deux Mémoires. Les conclusions y sont basées sur l'analyse de plus de 200 observations, dont 83 personnelles, et en outre sur un très grand nombre d'expérimentations et de recherches de laboratoire.

« Parmi les lésions qui, chez les tuberculeux, peuvent affecter l'endocarde, l'auteur distingue *trois sortes* d'altération spéciales ayant une pathogénie différente et méritant une description à part, bien qu'elles coïncident parfois chez le même sujet.

« La *première* est la *tuberculisation proprement dite de l'endocarde*, qui se présente exceptionnellement sous forme de tubercules caséeux de petit volume, plus souvent à l'état de granulations grises. Granulations fort analogues à celles des méninges ou de la plèvre, et presque toujours associées à la granulie aiguë généralisée dont elles font partie.

« La *seconde* forme d'affection endocardique rencontrée chez les tuberculeux est l'*endocardite végétante* ou *ulcéreuse*. Elle se produit surtout à une époque avancée de la phtisie, chez des sujets affectés de larges cavernes, d'ulcérations des bronches ou de l'intestin, de tuberculisation avancée de la vessie, des vésicules séminales, de la peau.

« La *troisième* forme des affections endocardiques constatées par M. Teissier chez les tuberculeux est une *sclérose de l'endocarde*. C'est elle qu'il a étudiée avec un soin particulier, après l'avoir véritablement *découverte*, car jusqu'ici elle n'avait point appelé l'attention. Ce n'est plus, comme la première, une rareté anatomo-pathologique, ou, comme la seconde, un accident ultime de la phtisie à son dernier période. C'est une altération du cœur fréquente chez les tuberculeux; fréquente à ce point qu'on la pourrait considérer presque comme une manifestation régulière de la tuberculose à évolution lente. »

Chez des sujets âgés de moins de trente-cinq ans et ne pouvant par suite être taxés de sénilité, cette lésion, qui n'a en soi rien despécifique, et est due, M. Teissier l'a démontré, à l'action des toxines sécrétées par les bacilles tuberculeux, se rencontre chez 40 pour 100 d'entre eux.

Digitized by Google

Quand cette sclérose demeure limitée à l'endocarde pariétal, ses conséquences sont peu graves; il n'en est plus de même si elle atteint les valvules.

« C'est la valvule mitrale qui le plus souvent est atteinte à un degré notable. Elle l'est surtout au voisinage de son bord libre; sa partie moyenne demeurant relativement saine, elle ne subit pas de rétraction notable suivant sa largeur, partant ne devient pas insuffisante. Mais l'inflammation marginale dont elle est le siège et la production incessante de tissu nodulaire au niveau des commissures déterminent la symphyse progressive de ses bords, à partir du point où ils se joignent, et, par suite, le rétrécissement de plus en plus accentué de l'ouverture que les lames valvulaires laissent libre en s'écartant. De là une lésion qui le plus souvent affecte la mitrale seule et l'affecte sous la forme de rétrécissement sans insuffisance : c'est-à-dire ce qu'on nomme un *rétrécissement mitral pur*.

« Le rapport de ce genre de lésion cardiaque avec la tuberculose n'est pas contestable. Il est rendu absolument évident par ce fait que, à tenir compte seulement des faits accompagnés de vérification anatomique, la coexistence manifeste de la tuberculose s'y est rencontrée 35 fois pour 100, tandis que pour toutes les autres variétés des maladies du cœur on ne l'a trouvée que 1 fois pour 100. C'est dire que la tuberculose est 35 fois plus fréquente avec le rétrécissement mitral pur qu'avec toute autre maladie du cœur.

« M. Teissier fait remarquer d'ailleurs que, pour être le siège de beaucoup le plus habituel de la sclérose cardiaque d'origine tuberculeuse, la mitrale n'en est pas cependant le siège exclusif; que certains cas de rétrécissement de la tricuspide, associés ou non au rétrécissement mitral, semblent avoir une même origine; qu'il peut en être de même pour quelques cas du rétrécissement de l'orifice aortique. Enfin, il a grande tendance à croire que, si, comme l'a montré M. C. Paul, le rétrécissement de l'artère pulmonaire est si souvent compliqué de tuberculose pulmonaire, c'est précisément parce que celle-ci, ayant précédé la maladie cardiaque, a contribué à la faire naître.

« Néanmoins il reste une différence à cet égard entre le rétrécissement mitral pur et celui de l'artère pulmonaire; c'est que, avec la première de ces deux affections, les malades, d'abord

Digitized by Google

tuberculeux, meurent cardiaques, tandis que, avec la seconde, d'abord purement cardiaques en apparence, ils finissent par mourir tuberculeux. Si donc, dans le premier cas, l'affection pulmonaire est si habituellement enrayée, ce n'est pas seulement parce qu'il s'agit, dès le début, d'une tuberculose à évolution lente et tendance scléreuse, mais en raison aussi de la localisation spéciale de la sclérose cardiaque et de l'influence particulière que cette localisation exerce sur la circulation pulmonaire, en y maintenant un état de stase habituel, tout opposé à l'ischémie que produit la lésion pulmonaire. »

Prix Barbier (2 000 francs). — Le prix est partagé entre M. le Dr Bœckel, auteur d'un mémoire *Sur la cure radicale des hernies ombilicales*, et M. Dupuy, pour son ouvrage *Sur les acides organiques*.

Une mention très honorable est de plus accordée à M. Bernhard pour ses deux ouvrages : *Documents pour servir à l'histoire de la pharmacie*, et *La Thériaque, étude historique et pharmacologique*.

Prix Godard (1 000 francs). — Attribué à M. Émile Reymond pour son ouvrage : *Contribution à l'étude de l'anatomie pathologique et de la bactériologie des salpingo-ovarites*.

Prix Chaussier (10 000 francs). — Ce prix a été décerné à M. le Dr Lancereaux, pour l'ensemble de son œuvre.

Prix Bellion (1 400 francs). — Ce prix, qui a été fondé par Mlle Fœhr, est attribué à M. Vaillard, auteur de diverses publications relatives au tétanos.

Deux des collaborateurs de M. Vaillard, MM. Vincent et Rouget, reçoivent une mention honorable. Enfin, une troisième mention honorable est attribuée à M. Detroye pour son travail intitulé : *Les poussières des fabriques de porcelaine*.

Prix Mège (1 000 francs). — Attribué à M. le Dr Baudron pour son ouvrage intitulé : *De l'Hystérectomie vaginale appliquée au traitement des lésions bilatérales des annexes de l'utérus*.

Prix Dusgate. — Ce prix a été fondé pour récompenser le meilleur travail sur les signes diagnostiques de la mort et les moyens de prévenir les inhumations précipitées. Le prix n'a pas été décerné, mais une mention honorable a été accordée à M. le Dr Icard, de Marseille.

Prix Lallemand (1 800 francs). — Ce prix a été partagé entre M. E. Toulouse, auteur d'un ouvrage intitulé : *Les causes de la*

Digitized by Google

folie; prophylaxie et assistance, et M. HALIPRÉ, pour son travail : *De la paralysie pseudobulbaire d'origine cérébrale.*

A propos de ce dernier travail, il est à noter que son auteur a reconnu de nouveaux caractères en dehors des suivants déjà indiqués comme appartenant à la paralysie pseudobulbaire : 1° l'ictus du début qui accompagne la formation de la plupart des foyers encéphaliques; 2° l'existence d'une hémiplégie plus ou moins accentuée que ne comporte pas la maladie de Duchenne; 3° la conservation des réflexes, l'absence des contractions fibrillaires et l'atrophie musculaire.

Voici l'indication de ces nouveaux symptômes distinctifs de la maladie : 1° l'*absence de réaction de dégénérescence;* 2° la *régression habituellement progressive des symptômes*; 3° la *disproportion existant entre le degré de la paralysie motrice et le trouble fonctionnel relativement considérable qui l'accompagne.*

En dehors de ces deux prix, la commission a accordé une mention à M. CHERVIN et une à M. DEBIERRE.

PHYSIOLOGIE

Prix Montyon (700 francs). — Le prix a été attribué à M. MAURICE ARTUS pour son étude sur la coagulation des liquides de l'organisme. De plus, une mention honorable a été accordée à M. TISSOT pour les diverses recherches qu'il a communiquées à l'Académie *Sur la persistance de l'excitabilité du muscle et des phénomènes de la contractilité musculaire après la mort générale.*

Prix La Caze (10 000 francs). — Ce prix a été décerné à M. DASTRE. Voici en quels termes M. Marey apprécie, dans son rapport, quelques-uns des travaux qui ont valu à ce savant l'attribution du prix La Caze :

« Il a éclairé la nature d'une substance qu'on prenait autrefois pour de la graisse et qui se produit dans l'organisme en diverses circonstances, la lécithine, qui s'observe dans l'évolution des œufs à vitellus et dans la stéatose des tissus.

« L'apparition de cette substance précède le dépôt de la graisse véritable dans les parenchymes ; c'est elle qui se trouve dans le foie gras des canards suralimentés ; c'est encore elle qui infiltre les tissus dans l'empoisonnement chronique par le phosphore.

Digitized by Google

« L'auteur, poursuivant ses études sur les graisses, a cherché comment ces substances se comportent dans l'intestin ; il a constaté que leur digestion s'effectue en grande partie sous l'action des cellules épithéliales de l'intestin, et, pour une moindre part, sous l'influence des liquides digestifs, bile et sucre pancréatique. Claude Bernard, utilisant une disposition anatomique spéciale chez le lapin, avait constaté le rôle actif du liquide pancréatique dans la digestion des corps gras. M. Dastre, par une élégante expérience, a créé une disposition inverse des conduits biliaires et pancréatiques, ce qui lui a permis de constater que la bile exerce sur la digestion des graisses une action au moins aussi efficace que celle du suc pancréatique.

« Dans ses recherches sur l'embryologie, M. Dastre a montré l'homologie des parties intra-fœtales et extra-fœtales de l'œuf; il a fait voir aussi que l'œuf des rongeurs se rattache au type commun, éclairant ainsi l'un des points les plus obscurs de l'embryologie. Il a découvert enfin les plaques choriales où se fait un dépôt de phosphate tribasique de chaux dont le rôle est de subvenir, dans les derniers temps de la vie fœtale, au rapide développement du système osseux.

« Une des plus importantes découvertes de M. Dastre est d'avoir trouvé, en collaboration avec M. Morat, que les nerfs vaso-dilatateurs, dont l'existence n'avait été démontrée encore que dans la cavité buccale, sont répandus dans tout l'organisme ; qu'ils exercent une action opposée à celle des vaso-constricteurs et servent avec eux à régler le cours du sang dans tous les organes.

« M. Dastre a suivi, dans les liquides de l'embryon, l'évolution des matières sucrées; il a étudié la valeur nutritive de ces matières ainsi que celle des différents sucres : lactose, maltose, galactose, glycose, et leur rôle dans la formation des divers éléments organiques de l'économie. Il a signalé enfin l'augmentation du sucre dans le sang, lors de l'asphyxie par défaut d'oxygène, cette glycémie asphyxique pouvant se traduire par de la glycosurie.

« Les recherches de M. Dastre sur les propriétés du muscle cardiaque et sur l'action des nerfs du cœur ont éclairci la question si controversée du rythme spontané des mouvements de cet organe. »

Digitized by Google

Prix Pourat (1 800 francs). — Attribué à M. le Dr Charrin pour ses recherches *Sur les actions vaso-motrices des matières virulentes.*

Prix Martin-Damourette (1 400 francs). — Le prix est partagé de la façon suivante : 1° 800 francs à M. le Dr A. Besson pour ses recherches expérimentales sur les procédés physiologiques par lesquels les agents révulsifs semblent exercer leur action. C'est la première étude véritablement scientifique qui ait été entreprise sur cette antique méthode thérapeutique ; 2° 600 francs à M. Cristiani pour ses recherches sur la physiologie du corps thyroïde.

Enfin, une mention honorable est accordée à M. le Dr de Keating Hart, pour un travail intitulé : *Traitement des néphrites albumineuses chroniques.*

Prix Philipeaux (890 francs). — Attribué à M. le Dr Chabrié pour ses recherches sur la cystine et la cystinurie.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Prix Gay (2 500 francs). — Le sujet proposé était : *Étudier le régime de la pluie et de la neige sur toute la surface de la terre* Deux prix ont été décernés : un premier prix de 1 500 francs a été attribué à M. Guyot et un second prix de 1 000 francs à l'auteur du mémoire portant pour épigraphe : « Pourquoi pas? »

PRIX GÉNÉRAUX

Prix biennal (20 000 francs). — Attribué à M. le professeur Raoult, de Grenoble, pour l'ensemble de ses travaux physico-chimiques.

M. Raoult a découvert une relation numérique entre le poids moléculaire d'une substance et le retard du point de congélation du liquide qui la dissout, ainsi que la tension des vapeurs de ce liquide.

La méthode de M. Raoult est maintenant employée par les savants du monde entier ; elle jette une lumière nouvelle sur la constitution moléculaire des corps.

Prix Montyon pour les arts insalubres. — Attribué à M. A. Gérardin pour son mémoire *Sur les précipitations moléculaires,*

Digitized by Google

et leurs applications à l'assainissement des industries insalubres.

Jadis M. Schlœsing a montré qu'il suffisait de très faibles quantités de chlorure de calcium pour clarifier des eaux tenant indéfiniment en suspension de l'argile très divisée. M. Gérardin, partant de cette observation fondamentale, a réussi à rendre propres à certaines industries des eaux qui ne leur convenaient pas, en les additionnant, tantôt de sels solubles, quand il s'agissait de précipiter des particules en suspension, tantôt de précipités chimiques très divisés, lorsqu'il fallait entraîner une partie des sels ou des matières organiques solubles.

Mais ce n'est pas tout. Ainsi que le relève M. Armand Gautier dans son rapport, il a remarqué que les poussières en suspension dans l'air, ou dans d'autres gaz, sont entraînées par la condensation des vapeurs. En poursuivant les applications pratiques de ce principe, M. A. Gérardin est parvenu à améliorer très sensiblement l'hygiène d'un certain nombre d'industries. A citer en particulier la fabrication du minium, dont les poussières toxiques ne peuvent, à l'état sec, être entièrement captées que très difficilement, et qui provoquent si souvent, et généralisent, l'empoisonnement saturnin chez les ouvriers manipulant cette dangereuse substance; les poussières d'engrais chimiques, de noir animal, celles qui résultent du travail du crin, du cardage des laines, du battage des tapis, etc. M. Gérardin a montré que, dans tous ces cas, il suffit de faire arriver dans la chambre à poussière une faible quantité de vapeur d'eau sous pression pour que toutes les particules en suspension soient précipitées et rendues entièrement inoffensives. Ces expériences ont été réalisées et appliquées depuis quelques années chez de grands industriels parisiens, et leur succès a subi le contrôle du temps.

Généralisant encore ces premières tentatives, M. Gérardin a pensé pouvoir abattre, industriellement, au moyen d'une faible quantité de vapeur d'eau, les fumées des grandes cheminées d'usines, et il a fait, à ce sujet, en collaboration avec M. Ringelmann, une série d'études intéressantes, encore incomplètes, il est vrai, mais qui sont un commencement de solution de cette grande question industrielle et hygiénique : la disparition des fumées d'usines et l'assainissement de l'atmosphère des grandes villes.

Digitized by Google

Enfin, M. Gérardin a essayé d'appliquer aussi le même prinpe à la condensation et au dosage des odeurs.

Prix Trémont (1 400 francs). — Attribué à M. B. Renault, ssistant au Muséum, pour ses recherches sur les plantes fossiles.

Prix Gegner (4 000 francs). — Est continué à M. Paul Serret.

Prix Petit d'Ormoy (sciences mathématiques) [10 000 francs]. — Décerné à feu M. Albert Ribaucour, décédé ingénieur en chef les ponts et chaussées, à Philippeville (Algérie).

Prix Petit d'Ormoy (sciences naturelles) [10 000 francs]. — Attribué à M. Porel, auteur de nombreuses recherches paléontologiques et d'une série de monographies ostéologiques relatives à des fossiles trouvés en Algérie dans les terrains de formation récente, la plupart quaternaires.

Prix Leconte (50 000 francs). — Décerné à Lord Rayleigh et à M. Ramsay pour leurs travaux sur la constitution de l'air atmosphérique.

Prix Tchihatcheff (3 000 francs). — Ce prix, fondé en faveur des naturalistes de toute nationalité qui auront fait sur le continent asiatique des explorations scientifiques, est attribué à M. le Dr Radde, directeur du musée de Tiflis, qui, depuis un grand nombre d'années, poursuit des études géographiques, zoologiques et botaniques dans la Sibérie et la région du Caucase.

M. Radde, qui a encore exploré la Crimée et les côtes septentrionales de la mer Noire, a publié de nombreux ouvrages des plus appréciés des naturalistes et des géographes.

Prix Gaston Planté (1 500 francs). — Attribué à MM. Jacques et Pierre Curie pour leur découverte des phénomènes piézo-électriques.

Prix Cahours (3 000 francs). — Partagé entre MM. Lebeau, Louis Simon et Varet.

Prix Saintour (3 000 francs). — Attribué à M. Termier pour ses trois mémoires sur : 1° le massif cristallin du mont Pilate ; 2° le massif de la Vaucoise ; 3° le massif des Grandes-Rousses.

Ces trois ouvrages se rattachent à une étude d'ensemble des plus importantes sur les terrains cristallins et métamorphiques, étude que M. Termier continue en ce moment par la préparation d'une monographie du massif du Pelvoux.

Prix Alberto Levi (50 000 francs). — Le prix a été partagé par moitié entre M. Behring, pour sa découverte du sérum anti-

Digitized by Google

diphtérique, et M. Roux pour l'heureuse application qu'il a faite en France de cette découverte.

En raison de l'intérêt considérable qui s'attache à cette admirable découverte du traitement efficace de la diphtérie, nous ne saurions mieux faire que de reproduire en son entier le remarquable rapport de M. Bouchard présenté au nom de la commission du prix Alberto Levi.

« Ce qui est un grand bienfait pour l'humanité se trouve être un grand triomphe pour la science. La thérapeutique nouvelle du croup et de l'angine couenneuse ne relève d'aucune des données scientifiques antérieurement acquises. Elle est l'application de cette notion nouvelle que, dans certaines maladies infectieuses, dont le nombre est encore malheureusement restreint, le poison fabriqué par l'agent infectieux produit dans l'organisme de l'animal inoculé une modification durable qui donne naissance à un contrepoison.

« Il semble tout d'abord qu'il y ait simplement dans cette conception une interprétation nouvelle de faits déjà connus. On savait en effet, et depuis longtemps, que les animaux guéris de certaines maladies infectieuses ont acquis l'immunité contre ces maladies. On sait depuis neuf ans que certains animaux qui ont acquis l'immunité ont les humeurs bactéricides, et ce fait, qui avait d'abord été mal compris, a été établi d'une façon définitive, pour certains microbes, par Charrin et Roger, il y a six ans. On sait depuis huit ans que l'immunité s'obtient non seulement par l'inoculation des microbes vivants, mais aussi par l'injection des produits chimiques qu'ils sécrètent; et il a été établi il y a six ans que, quand l'immunité produite par l'inoculation d'un microbe s'accompagne d'état bactéricide, l'immunité qui succède à l'intoxication par les poisons de ce microbe s'accompagne, elle aussi, d'état bactéricide. Malgré toutes les dénégations, tout cela reste debout. Tout cela est vrai, pourvu qu'on ne généralise pas d'une façon abusive; pourvu que, si l'on parle d'une humeur bactéricide, on n'entende pas seulement une humeur qui tue et dissout les bactéries, mais une humeur qui peut entraver leur végétation et leur multiplication, supprimer ou amoindrir leurs fonctions chimiques et, en particulier, leur fonction virulente. Tuer un microbe ou l'atténuer, pour une humeur, cela ne correspond pas à deux états différents, mais

Digitized by Google

seulement à des degrés divers de l'état bactéricide de cette humeur.

« État bactéricide d'une part, phagocytisme d'autre part, tels étaient les deux procédés, les seuls auxquels on pensait pouvoir attribuer l'immunité acquise et même la guérison, qui serait la première manifestation de cette immunité que confère la maladie.

« Et comme le sang renferme, chez les animaux rendus réfractaires, les cellules qui accomplissent les actes phagocytaires et le sérum qui possède les qualités bactéricides, on pensa qu'en infusant à l'homme malade le sang d'un animal qui avait triomphé du même mal on introduirait ainsi chez le malade les agents de la guérison naturelle. Je ne sais pas quelle est de ces deux actions thérapeutiques celle que poursuivirent Richet et Héricourt quand les premiers ils ont cherché et obtenu chez le chien l'empêchement relatif du développement d'une maladie septique et purulente en lui injectant dans le péritoine le sang d'un autre chien préalablement vacciné par le microbe de cette maladie; mais l'influence curative ou préservatrice des leucocytes de ce sang était invoquée par Bertin pour motiver la préférence qu'il accordait aux injections de sang pris en totalité sur les injections du sérum. J'avais cependant montré que le sérum possède, même après filtration à la bougie, un pouvoir protecteur plus grand que le sang complet.

« Tel était l'état de la science sur cette question spéciale des conditions de la guérison et de l'immunité acquise, quand, le 4 décembre 1890, parut le travail de MM. Behring et Kitasato sur la production de l'immunité diphtérique et de l'immunité tétanique.

« Ces expérimentateurs vaccinent un lapin contre le tétanos. Ils éprouvent sa résistance acquise en lui injectant une quantité de culture vivante de bacille tétanique cent quarante fois plus forte que celle qui suffit pour produire la mort des animaux non vaccinés. Le lapin résiste. On prend de son sang, on en injecte deux à quatre gouttes à des souris dans le péritoine. A d'autres souris, on injecte quatre gouttes du sérum de ce sang et l'on inocule ces animaux en même temps que des témoins avec le bacille tétanique. Les témoins meurent vers la trentième heure, les souris qui ont reçu le sang ou le sérum ne devien-

Digitized by Google

nent pas malades. Jusque-là, les choses se passent identiquement comme dans les essais d'hématothérapie de Richet et Héricourt ou dans mes expériences de sérumthérapie à l'aide d'un sérum bactéricide. Mais il n'y a qu'apparence et non similitude. La culture tétanique stérilisée, injectée à la dose de 1/100 de milligramme, tue une souris en six jours; à la dose de 1/10 de milligramme elle la tue en deux jours. La culture tétanique ainsi débarrassée de tout microbe et réduite à ses poisons, injectée aux mêmes doses chez les souris qui ont reçu le sang ou le sérum d'un vacciné, ne produisent plus aucune action.

« Chez les animaux que nous traitions par le sérum bactéricide d'un vacciné, il n'en va pas de même. S'il faut 8 centimètres cubes de culture pyocyanique stérilisée pour tuer un lapin normal, Charrin a montré qu'il faut exactement la même dose, et même moins, pour tuer un vacciné du même poids. Le poison bactérien, qui tombe dans un sang bactéricide, ne perd donc pas sa toxicité. L'expérience de M. Behring prouve que le sang des animaux vaccinés contre le tétanos rend le poison tétanique inoffensif.

« Je n'ai pas à entrer ici dans le détail des faits qui établissent que le sérum de l'animal vacciné contre le tétanos n'agit pas par une propriété bactéricide, qu'il ne détruit pas plus les poisons microbiens qu'il ne détruit les microbes eux-mêmes, mais qu'il met l'organisme animal vivant dans un état qui le rend insensible aux poisons tétaniques et en particulier à ceux de ces poisons qui empêchent la lutte de l'économie contre le développement du microbe. Ce que je dis du tétanos, je pourrais le répéter de la diphtérie. J'ai choisi la première maladie parce que la puissance antitoxique y atteint un degré qui défie toute imagination. Aussi quand on veut, par l'injection du sérum antitoxique, empêcher chez l'animal le développement du tétanos, suffit-il de quantités extrêmement minimes.

« C'est ce qui fait, pour la thérapeutique humaine, la supériorité des sérums antitoxiques sur les sérums bactéricides. On agit avec 10 ou 20 centimètres cubes de sérum antitoxique, il faudrait 600 centimètres cubes de sérum bactéricide.

« Certaines maladies, certains poisons microbiens, et je puis dire, d'une façon beaucoup plus générale, certains *poisons*, provoquent dans l'organisme animal une réaction qui aboutit à la

Digitized by Google

formation de contrepoisons, et dans le nombre il s'en trouve qui rendent possible la lutte contre les microbes. Ces contre-poisons, qui dans certaines maladies rendent la guérison possible et assurent l'immunité, peuvent être puisés dans le sang de l'animal guéri; et, transportés dans le corps d'un animal sain, ils le garantissent pour quelque temps contre la maladie; transportés dans le corps d'un animal malade, ils rendent possible ou hâtent sa guérison.

« Ce sont, à ne considérer que des apparences grossières, les mêmes effets que nous observions avec le sérum bactéricide; mais le mécanisme est tout différent et l'intensité d'action est incomparablement plus grande. Les poisons microbiens font une chose parmi tant d'autres : ils provoquent la cellule animale à élaborer la matière suivant un mode inusité, et les produits de cette élaboration sont capables d'impressionner les cellules vivantes, que ce soient les cellules bactériennes ou les cellules animales. Quand elles impressionnent défavorablement les cellules bactériennes, les humeurs sont dites *bactéricides*; quand elles impressionnent favorablement les cellules animales, surtout les cellules nerveuses, quand elles stimulent les actions défensives que les poisons bactériens tendent à paralyser, les humeurs sont dites *antitoxiques*. Une même humeur peut avoir un seul de ces caractères ou les deux à la fois.

« C'est ce caractère antitoxique qui constitue la nouveauté, et, l'on peut dire, la grande découverte de ces dernières années. Rien ne la faisait prévoir, personne ne l'avait soupçonnée, personne n'a eu l'idée de la revendiquer. Elle appartient tout entière à M. Behring. J'ajoute que M. Behring seul pouvait dégager clairement l'idée des résultats expérimentaux qu'il observait, parce que son esprit s'était arrêté déjà à l'étude et à l'interprétation d'autres faits qui ont été pour lui la première étape dans la voie qui devait aboutir à la découverte des antitoxines. Je fais allusion à ses études sur l'iodoforme, qui datent de treize ans, et où il montre que l'action favorable de ce médicament dans les blessures n'est pas due à ses propriétés bactéricides, mais résulte plutôt de son action neutralisante sur les poisons.

« Avec M. Behring, nous sommes en possession d'un troisième moyen de protection contre les agents infectieux. A l'action phagocytaire de certaines cellules du sang, de la lymphe et de

Digitized by Google

divers tissus, à la propriété bactéricide des tissus et des humeurs, s'ajoute l'état antitoxique du sang.

« Ces trois moyens de défense sont réunis dans le sang. Si l'on a eu la pensée illusoire de puiser dans le sang des animaux réfractaires les leucocytes qu'on supposait mieux préparés à la lutte, pour les introduire dans le corps de l'homme malade, dans un but thérapeutique; si, plus heureusement, au moins dans les essais de pathologie expérimentale, on a pu enrayer, chez l'animal, la maladie infectieuse en lui injectant le sang bactéricide d'un animal vacciné par la même maladie, il était plus naturel encore d'injecter à l'animal, d'injecter enfin à l'homme malade, le sérum antitoxique d'un animal vacciné. C'est ce que M. Behring a fait avec succès, chez l'animal, pour le tétanos et pour la diphtérie; c'est ce qu'il a fait avec succès, chez l'homme, pour la diphtérie.

« De divers côtés, en Allemagne, on prépara le sérum antitoxique, et dans la plupart des hôpitaux d'enfants on en fit l'application suivant les indications de M. Behring.

« En France, grâce aux ressources de l'Institut Pasteur, M. Roux put fabriquer en grand le sérum antidiphtérique; il en dirigea l'emploi à l'hôpital des Enfants-Malades sous le contrôle des médecins de cet hôpital. Il fit chez nous à la fois ce que faisait Aronsohn et ce que faisaient Wasserman, Ehrlich, Kossel en Allemagne. Si nous choisissons son nom pour le rapprocher de celui de Behring, c'est parce que c'est à lui que la France est redevable de l'application de cette méthode; c'est parce qu'il a concouru plus qu'aucun autre à la démonstration statistique des bienfaits de la méthode; c'est parce que, parmi les documents qui ont été présentés au congrès de Buda-Pest, le faisceau des trois cents faits qu'il apportait a paru emporter toutes les convictions; c'est parce que sa statistique portant sur un seul hôpital pouvait être comparée à celle d'un autre hôpital d'enfants de la même ville, hôpital où le sérum antidiphtérique n'avait pas été introduit. C'est aussi parce que M. Roux est l'auteur de découvertes importantes relatives sinon à la thérapeutique, au moins à la pathologie de la diphtérie, et qu'il a découvert la toxine diphtérique en collaboration avec M. Yersin.

« Trop de bruit a été fait chez nous autour de cette découverte du sérum antidiphtérique. Trop de personnes mal infor-

Digitized by Google

mées ont attribué à M. Roux la découverte de M. Behring. M. Roux les a désavouées en toute occasion, et l'excès de la louange a fait éclater la protestation de sa probité et de sa modestie. Il convient que l'Académie ajoute le poids de son autorité à cette protestation. Il convient aussi qu'elle honore chez M. Roux, en même temps que le mérite scientifique, la loyauté et le désintéressement.

« Le travail scientifique n'est pas sans utilité pour l'humanité. Grâce à la découverte et à l'application du sérum antidiphtérique, les désastres causés par la terrible maladie sont réduits de moitié. A l'hôpital des Enfants-Malades, la statistique des années précédentes donnait une mortalité de 50 pour 100, qui ailleurs montait à 80 pour 100. Avec le sérum antidiphtérique elle est tombée à 26 pour 100. La dernière statistique de M. Behring, pour un total de 2 228 diphtériques traités par le sérum, donne une mortalité de 17,3 pour 100. Quand le traitement commence le premier jour de la maladie, il y a 100 pour 100 de guérisons ; quand on commence le deuxième jour, 97 pour 100 ; le troisième jour, 87 pour 100 ; le quatrième jour, 77 pour 100 ; le cinquième jour, 60 pour 100 ; le sixième jour, 51 pour 100.

« De tels résultats, établis par de si nombreuses observations, confirmés par l'universalité des médecins, par ceux-là, en particulier, qui s'étaient au début montrés le plus hostiles à l'innovation, proclament que le progrès est accompli, que la découverte est faite et que le moment est venu de décerner le prix. »

Prix Kastner-Boursault (2 000 francs). — Attribué à M. Baudot, ingénieur des télégraphes, pour son invention d'un système de télégraphe imprimeur multiple.

Voici en quels termes M. Lippmann apprécie, dans son rapport, le système de télégraphe de M. Baudot, qui se trouve aujourd'hui répandu sur toutes les grandes lignes du réseau français :

« Dans le système Baudot, au départ, on voit un petit clavier à cinq touches : le manipulateur. En enfonçant simultanément une ou plusieurs touches, l'employé produit à volonté jusqu'à trente-deux combinaisons distinctes, qui correspondent, suivant un code conventionnel, aux lettres de l'alphabet et autres signes nécessaires à la télégraphie. A l'arrivée, on voit une roue des types, portant en relief ces trente-deux signes en caractères ordinaires d'imprimerie, et les imprimant au fur et

Digitized by Google

à mesure de leur émission. Les organes intermédiaires sont disposés comme il suit. Au départ, un bras tournant, communiquant avec le fil de ligne, vient toucher cinq plots qui correspondent avec les touches du manipulateur : il en résulte sur la ligne des émissions de courant espacées dans le temps, comme les touches déprimées le sont en longueur sur le clavier du manipulateur. A l'arrivée, un second appareil à bras tournant, synchrone du premier, distribue les courants électriques à cinq organes, à cinq leviers dont les mouvements reproduisent ainsi, à distance, ceux des cinq touches du manipulateur.

« Un signal conventionnel ainsi transmis, il reste à le traduire en langage courant par l'impression d'un des caractères d'imprimerie fixés sur la roue des types. C'est l'office d'un appareil mécanique, le *traducteur*, dont on ne peut rappeler ici que le principe.

« Si l'on imagine un réseau de voies ferrées munies d'un système de cinq aiguilles, dont on peut combiner diversement les mouvements, on voit qu'on peut, suivant la combinaison adoptée, diriger à volonté un train qu'on attend, suivant trente-deux directions différentes. Dans le traducteur de M. Baudot, les cinq leviers mentionnés plus haut ont la forme et la fonction des cinq aiguilles de chemin de fer. Une fois déviées, ces petites aiguilles attendent le passage d'une pièce tournante, qui a un mouvement continuel de rotation, et qui est dirigée comme le train par le jeu d'aiguilles, de telle façon que l'un des trente-deux caractères de la roue des types soit mis en œuvre pour l'impression.

« Dans le système de M. Baudot, l'émission, la réception et la traduction des signaux sont livrées à des appareils mécaniques qui tournent à vitesse constante. On n'a donc pas à craindre que la précipitation d'un employé n'envoie, sur une longue ligne, des courants trop rapprochés, dont l'action, à l'arrivée, cesserait d'être distincte. En outre, ce système se prête simplement à la télégraphie multiple. Les quatre quarts d'une même circonférence, parcourue par le bras tournant, desservent, au départ, quatre manipulateurs distincts; autant de récepteurs imprimants à l'arrivée : la ligne, dans ce cas, fonctionne en quadruple, c'est-à-dire qu'un seul fil dessert quatre couples d'appareils à la fois. »

Digitized by Google

Prix fondé par Mme la marquise de Laplace. — Ce prix, consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, a été attribué à M. Bachellery, premier élève sortant de l'École polytechnique.

Prix fondé par M. Félix Rivot (2 500 francs). — Ce prix est décerné à MM. Bachellery et de Ruffi de Pontevès-Gevaudan, entrés les deux premiers en qualité d'élèves-ingénieurs à l'École nationale des Mines, et à MM. Delemer et Labordère, entrés les deux premiers au même titre à l'École nationale des Ponts et Chaussées.

Séance publique annuelle de l'Académie nationale de Médecine de Paris du 10 décembre 1895.

La séance annuelle de l'Académie de médecine, présidée par M. Empis, assisté de M. Hervieux, vice-président, a été ouverte par la lecture faite par M. Cadet de Gassicourt, secrétaire annuel, d'un rapport général sur les prix décernés par l'Académie pour 1895.

Après la proclamation faite par M. Empis des prix et récompenses décernés, M. Bergeron, secrétaire perpétuel, a donné lecture d'une intéressante Notice sur le professeur Gubler, qui fut l'une des illustrations du corps médical.

Prix de l'Académie (1 000 francs.) — La question proposée était : *Phénomènes circulatoires, thermiques et chimiques de la contraction des muscles striés.* M. J. Tissot, étudiant en médecine à Paris.

Prix Alvarenga de Piauhy (Brésil) (800 francs.) — A donner à l'auteur du meilleur mémoire ou œuvre inédite (dont le sujet restera au choix de l'auteur) sur n'importe quelle branche de la médecine : un prix de 600 francs, à M. E. Gourfein, médecin interne à la fondation Rothschild, de Genève ; un encouragement de 200 francs, à MM. les Drs Sapelier et Villecourt, de Paris.

Prix Barbier (2 000 francs). — A décerner à celui qui aura découvert les moyens complets de guérison pour les maladies reconnues incurables, comme la rage, le cancer, l'épilepsie, les

Digitized by Google

scrofules, le typhus, le choléra-morbus, etc. — L'Académie n'accorde pas le prix, mais décerne les encouragements suivants: 500 francs à M. E. LEGRAIN, de Bougie (Algérie); 400 francs à MM. SAPELIER et VILLECOURT, de Paris; 300 francs à M. GOLDSCHMIDT, de Paris; 300 francs à M. MARTIAL HUBLÉ, médecin-major de 2e classe à Nantes; 250 francs à M. GALLIARD, de Paris; 250 francs à M. LANAROF, de Noukha (Caucase).

Prix Henri Buignet (1 500 francs). — Décerné à l'auteur du meilleur travail manuscrit ou imprimé sur les applications de la physique ou de la chimie aux sciences médicales. Attribué à M. le Dr CHABRIÉ, de Paris.

Prix Mathieu Bourceret (1 200 francs). — A décerner à l'auteur qui aura fait le meilleur ouvrage ou les meilleurs travaux sur la circulation du sang. Le prix n'est pas décerné. Les encouragements suivants sont accordés : 600 francs au Dr LÉON GERME, d'Arras; 300 francs à M. MARRIAU, médecin-major à Brive; 300 francs au Dr HENRI MARTIN, de Paris.

Prix Adrien Buisson (10 500 francs). — A décerner à l'auteur des meilleures découvertes ayant pour résultat de guérir des maladies reconnues jusque-là incurables dans l'état actuel de la science. Un prix de 6 000 francs est décerné au docteur JARRE, de Paris. De plus l'Académie accorde les récompenses suivantes : 2 000 francs au docteur CHERVIN, de Paris; 1 000 francs aux docteurs WURTZ et MARCANO, de Paris; 500 francs au docteur GALLIARD, de Paris; 500 francs au docteur CRISTIANI, privat-docent à l'Université de Genève; 500 francs au docteur CATRIN, professeur au Val-de-Grâce.

Prix Chevillon (1 500 francs). — Décerné à l'auteur du meilleur travail sur le traitement des affections cancéreuses. M. le Dr RÉPIN, de Paris.

Prix Daudet (1 000 francs). — La question était : *du Myxœdème*. Le prix est partagé entre M. le Dr ADOLPHE COMBE, de Lausanne, et M. et Mme CRISTIANI, docteurs en médecine, à Genève.

Prix Desportes (1 300 francs). — Décerné à l'auteur du meilleur travail de thérapeutique médicale pratique. Le prix est partagé entre MM. les Drs THIBIERGE, de Paris, et DELORME, professeur au Val-de-Grâce; des mentions honorables sont accordées à M. le Dr LYON, de Paris, et M. le Dr THIERCELIN, de Paris.

Digitized by Google

Concours Vulfranc Gerdy. — Destiné à entretenir près des principales stations minérales de la France ou de l'étranger des élèves en médecine. 3250 francs à M. Ranglaret, pour ses missions à Aix (Savoie) et à Bourbon-l'Archambault en 1895, et pour son rapport sur la station minérale du Mont-Dore en 1894; 3250 francs à M. Leblanc, pour ses missions à Martigny et à Heucheloup en 1895, et pour son rapport sur les eaux minérales de Saint-Amand en 1894; 500 francs à M. Bernard, pour son rapport sur la station de Vittel en 1894; 1000 francs à M. Arthus, pour son rapport sur sa mission à Cauterets en 1894; M. Arthus et M. Bernard reçoivent en outre le titre de Lauréat de l'Académie (*Prix d'Hydrologie*).

Prix Ernest Godard (1000 francs). — Au meilleur travail sur la pathologie externe. Accordé à MM. les Drs Bertrand et Fontan, médecins de la marine, à Toulon; mentions honorables à M. le Dr Max Melchior, chef de clinique de chirurgie à l'hôpital Frédéric, de Copenhague, et à M. le Dr Jayle, de Paris.

Prix Huguier (3000 francs). — Décerné à l'auteur du meilleur travail, manuscrit ou imprimé en France, sur les maladies des femmes, et plus spécialement sur le traitement chirurgical de ces affections (non compris les accouchements). Décerné à MM. les Drs Stéfane Bonnet et Paul Petit, de Paris.

Prix de l'Hygiène de l'enfance (1000 francs). — Question proposée : *Hygiène de la peau pendant la première enfance.* Prix, M. le Dr René Millon, de Paris; mention honorable, M. le Dr Daniel Paterne, de Blois.

Prix Laborie (5000 francs). — Décerné à l'auteur d'un travail qui aura fait avancer notablement la science de la chirurgie. Un prix de 2500 francs est attribué à MM. les Drs Gouguenheim et Glover, de Paris; sont encore accordées les récompenses suivantes : 1500 francs, à M. le Dr Chipault; 500 francs, à M. le Dr Reverdin, de Genève, et 500 francs, à M. le Dr Delbet, de Paris.

Prix Laënnec (1000 francs). — Question proposée : *De la bronchite capillaire (d'emblée ou consécutive à la bronchite simple) chez les enfants du premier âge.* Le prix n'est pas décerné, mais une récompense de 500 francs est attribuée à M. le Dr Jacquemart, de Paris.

Prix Laval (1000 francs). — Décerné à l'élève en médecine

Digitized by Google

qui s'est montré le plus méritant : M. Gauchery, étudiant de la Faculté de Paris.

Prix Louis (4 000 francs). — Question proposée : *Étude des iodures au point de vue thérapeutique*. Un prix de 3000 francs est décerné à M. le Dr Briquet, d'Armentières (Nord); une récompense de 1 000 francs est accordée à MM. les Drs F. Henrijean et G. Corin, de Liège (Belgique).

Prix Mège (900 francs). — Question proposée : *De la pathogénie des myocardites*. Le prix est attribué à MM. les Drs Weber et Blind, de Paris.

Prix Meynot aîné père et fils, de Donzère (Drôme) (2 600 francs). — A l'auteur du meilleur travail sur les maladies des yeux. Le prix est partagé comme suit : 1 200 francs à MM. les Drs Terson et Cuénod, de Paris; 600 francs, à M. le Dr Demicheri, de Paris. Une mention honorable et 400 francs à M. le Dr Morax, de Paris; une mention honorable et 400 francs à MM. les Drs Macé de Lépinay et Nicati, de Marseille.

Prix Adolphe Monbynne (1 500 francs). — Pour subventionner des missions scientifiques d'intérêt médical, chirurgical ou vétérinaire. Prix de 1 000 francs à M. le Dr Petit, de Paris; encouragement de 500 francs à M. le Dr Loir, directeur de l'Institut Pasteur, à Tunis; mention honorable, M. le Dr Mauclaire, de Paris.

Prix Oulmont (1 000 francs). — Décerné à M. Gouget, interne en médecine, qui a obtenu le premier prix (médaille d'or) au concours annuel du prix de l'Internat.

Prix Perron (3 800 francs). — Décerné à l'auteur du mémoire estimé par l'Académie le plus utile au progrès de la médecine. Un prix de 1 800 francs est attribué à M. le Dr Sabouraud, de Paris. L'Académie accorde en outre les encouragements suivants : 600 francs à M. le Dr Londe, de Paris; 600 francs à M. le Dr Rénon, de Paris; 400 francs à M. le Dr Laskowski, professeur à la Faculté de Genève; 200 francs à M. le Dr Halipré, de Rouen; 200 francs à M. Vaudin, pharmacien à Fécamp. Mention honorable à M. le Dr Perregaux, de Paris.

Prix Portal (600 francs). — Question proposée : *Anatomie pathologique des tumeurs de la parotide*. Le prix n'est pas décerné, mais une récompense de 300 francs est attribuée à à M. G. Nepveu, professeur à l'École de médecine de Marseille.

Digitized by Google

Prix Pourat (1 200 francs). — Question proposée : ***Déterminer expérimentalement le mode de contraction et d'innervation des vaisseaux lymphatiques.*** Le prix est attribué à M. le Dr LUCIEN CAMUS, de Paris; mention honorable à M. et Mme CRISTIANI, docteurs en médecine, à Genève.

Prix Philippe Ricord (600 francs). — Partagé entre M. le Dr F. GUIARD, de Paris, et M. le Dr JULES SOTTAS, de Paris. Mention honorable à MM. les Drs CARRY, de Lyon, et EDWARD EHLERS, de Copenhague.

Prix Vernois (700 francs). — Au meilleur travail sur l'hygiène. Le prix est partagé entre M. le Dr BLAISE, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Montpellier, et M. le Dr CARTIER, de Toulon. Des mentions honorables sont accordées à MM. les Drs CIAUDO, de Nice; LEGRAND, médecin de 1re classe de la marine, DETRAYE, médecin vétérinaire, inspecteur sanitaire de la ville de Limoges, et Toulouse, de Paris.

*

Séance annuelle de la Société nationale d'Agriculture.

La Société nationale d'Agriculture a tenu, le 3 juillet 1895, sa séance publique annuelle sous la présidence de M. GADAUD, Ministre de l'Agriculture, assisté de MM. Schlœsing, président de la Société, Saint-Yves Ménard, Chatin, Chauveau, Louis Passy, Trasbot, Ad. Carnot, Le Play, Maurice et Louis de Vilmorin, Gréa, Lavalard, Josseau, etc., etc.

Après une courte allocution de M. Gadaud, qui a remercié la Société des services qu'elle a jusqu'ici rendus et qu'elle rend encore chaque jour à l'agriculture française, M. SCHLŒSING, président de la Société, a pris la parole et, dans un discours des plus éloquents, a entretenu ses auditeurs de *la terre végétale*.

Le savant orateur, partant de la composition de la terre végétale, « poussière du globe », montre de quelle façon les plantes s'assimilent les éléments basiques du sol, au moyen des poils dont sont garnies les racines vers leur extrémité, poils contenant un sucre acide destiné à combattre, pour ainsi dire, l'acide humique, qui « est faible et défend mal son bien; l'acide des

Digitized by Google

poils est fort : il prend la potasse qui ne lui appartient pas. Ici, plus d'échange : c'est la terrible loi du plus fort. »

Il examine ensuite l'assimilation de l'acide phosphorique, puis l'action, si intéressante à étudier, des microbes, dont « les uns transportent l'oxygène gazeux sur la matière organique et la brûlent, mais n'oxydent pas l'azote; celui-ci reste à l'état d'ammoniaque. D'autres se chargent de transformer cette ammoniaque en acide nitrique; il en faut même de deux sortes pour en venir là..... D'autres microbes ont pour fonction de se fixer sur les racines des plantes de la famille des légumineuses...., auxquelles ils préparent la matière azotée sans laquelle la végétation ne se peut accomplir, en fixant l'azote gazeux de l'air sur la matière organique qui leur a été prêtée et qu'ils n'ont pas employée pour eux-mêmes. »

Puis M. Schlœsing parle du rôle de l'air dans la nutrition des plantes, « l'air qui fournit et distribue partout, en raison de sa mobilité, les éléments des principes organiques formés par les plantes ». Enfin, il s'élève contre les prétentions des analystes de vouloir, au moyen d'acides énergiques, extraire et doser la potasse et l'acide phosphorique contenus dans un sol soumis à leurs expériences; le plus souvent, dans les terres les plus riches, la récolte est médiocre : il suffit, pour la rendre plus fructueuse, d'y ajouter quelques kilogrammes de potasse ou d'acide phosphorique. Pourquoi? « C'est que la plus grande partie de l'alcali ou de l'acide que l'on a dosés n'était pas utilisable. Ils étaient occlus dans des éléments du sol que l'acide a détruits. Les plantes ne traitent pas la terre avec une pareille brutalité. »

M. Louis Passy, secrétaire perpétuel, après avoir en quelques mots rappelé le souvenir du regretté M. Duchartre, ancien président de la Société, passe en revue les travaux communiqués du 4 juillet 1894 au 3 juillet 1895, et, dans une péroraison justement applaudie, allie très heureusement le nom de Virgile aux noms des savants de notre temps.

« Pourquoi, dit-il, ne penserais-je point aux célèbres légumineuses de MM. Berthelot et Schlœsing, lorsque je vois notre Virgile conseiller de mettre entre deux récoltes de froment une récolte de pois verts, de vesces légères et de lupins? Pourquoi ne penserais-je pas à M. Dehérain, lorsqu'il répète, après Virgile,

Digitized by Google

qu'il faut écraser chaque motte de terre et tourmenter sans relâche le sol pour le rendre fertile? A M. de Vilmorin, lorsque Virgile parle, comme il parlerait lui-même, de la sélection des semences?

« Virgile a exhalé ses regrets et les regrets de l'antiquité tout entière, quand il a confessé qu'il ne savait pas le pourquoi et le comment des choses humaines. Nous sommes plus heureux, non pas que nous sachions beaucoup, mais parce que nous avons des moyens d'apprendre et de travailler à apprendre ce que nous ne savons pas..... Virgile n'a-t-il pas eu la vision poétique de la science contemporaine, lorsqu'il a dit, dans un vers célèbre qui résume nos espérances et notre foi :

Felix qui potuit rerum cognoscere causas.

« Heureux qui a pu pénétrer les secrets de la nature! Heureux qui a pu pénétrer la raison des choses! »

Cette première partie de la séance terminée, il a été procédé à la distribution des récompenses, consistant en sommes d'argent et médailles.

Voici les noms des lauréats :

Section de grande culture. — Médaille d'or : M. Vast, de Moissy-Cramel, pour sa culture de pommes de terre. Médaille d'argent : M. Hérisson, pour sa comptabilité en partie simple dite *Feuilles de semaine.*

Section des cultures spéciales. — Médailles d'or : M. Lachmann, directeur fondateur du jardin alpin de Chamerousse, en Dauphiné; M. Baltet, pour son ouvrage intitulé : *l'Horticulture dans les cinq parties du monde*; M. Maurice de Vilmorin, pour son ouvrage intitulé : *l'Horticulture française à Chicago et l'horticulture aux États-Unis.* Médaille d'argent : M. Berthault, professeur à l'école nationale de Grignon, pour son ouvrage intitulé : *les Prairies.*

Section de sylviculture. — Médaille d'or : M. R. du Pré de Saint-Maur, pour ses travaux forestiers. Médaille d'argent : M. Huffel, pour son ouvrage intitulé : *les Arbres et les peuplements forestiers.*

Section d'économie des animaux. — Médailles d'or : M. Galtier, pour son *Traité des maladies contagieuses des animaux domestiques*; M. Robcis, pour ses études sur la pneumobacilline

Digitized by Google

comme moyen révélateur de la péripneumonie; M. Gallier, vétérinaire à Caen, pour ses trois ouvrages touchant l'art vétérinaire; M. L. Bochet, pour son *Manuel d'industrie laitière*; M. Bouquet, pour son *Étude sur le bétail de l'arrondissement de Montbéliard*. Médailles d'argent : M. Moreau, pour son *Étude sur la tuberculose d'origine alimentaire*; MM. Rossignol et Dechambre, pour leurs *Éléments d'hygiène et de zootechnie appliquées*; M. Em. Thierry, pour son livre intitulé : *les Vaches laitières*.

Section d'économie, de statistique et de législation agricole. — *Prix Léonce Lavergne*, 300 francs : M. Furne, secrétaire de la Société d'agriculture de Boulogne-sur-Mer, pour son mémoire : *Production, élevage et commerce de la race chevaline boulonnaise*. — Médailles d'or : M. Cl. Silvestre, pour sa *Monographie de l'Union du Sud-Est des syndicats agricoles*; M. Bayer, pour son ouvrage intitulé : *Étude sur l'économie rurale du département de Seine-et-Marne*. — Médaille d'argent : M. Pelletier, avoué à Provins, pour son *Guide pratique du propriétaire rural et du fermier*.

Section d'histoire naturelle. — Médailles d'or : MM. J. Deville et J. Raulin, pour leurs *Cartes agronomiques du département du Rhône*. — Médailles d'argent : MM. Trouard-Riolle et B. Fallot, pour l'*Amorce d'une carte agronomique de la commune de Villebaron* (Loir-et-Cher). MM. Bernard, P. Bagé, Geoffrin, les fils de M. Tranchart (13 et 11 ans), MM. Thouzat, Thibaud, Mathieu reçoivent, pour leurs travaux de cartographie agronomique, des mentions honorables.

Section d'histoire naturelle agricole. — Médaille d'argent : M. A. L. Clément, pour son ouvrage intitulé : *l'Apiculture moderne*.

Section de mécanique agricole et des irrigations. — Médaille d'argent : M. Debains, pour son ouvrage intitulé : *les Machines agricoles sur le terrain*.

Digitized by Google

Association française pour l'avancement des sciences.

C'est en 1872 qu'eut lieu, précisément à Bordeaux, la première session de l'Association française pour l'avancement des sciences, qui s'est ainsi trouvée fêter son 25e anniversaire dans la ville même où elle fut fondée.

La séance d'ouverture a eu lieu dans la salle de l'Athénée, réservée par la Municipalité bordelaise aux réunions des Sociétés, sous la présidence de M. Trélat, professeur honoraire au Conservatoire des Arts et Métiers.

M. Daney, maire de Bordeaux, fait en peu de mots l'historique des progrès réalisés dans cette ville depuis le premier congrès, et termine son allocution par des souhaits de bienvenue aux membres de l'Association.

Prenant ensuite la parole, M. Trélat répond aux vœux de bienvenue de M. Daney et résume en quelques mots l'histoire de l'Association et les discours d'ouverture de ses prédécesseurs; puis, dans une allégorie très heureuse, présente à ses auditeurs des aperçus tout nouveaux sur la question d'hygiène, qu'il a traitée d'ailleurs à fond dans ses cours du Conservatoire. Il fait un éloquent parallèle entre *Hygie*, ville fortunée où la maladie est inconnue, où les habitants se livrent aux travaux des champs, habitent des demeures spacieuses et dispersées, et la ville voisine, *Noson*, dont les habitants, entassés dans les nombreux étages de hautes maisons, sont « hantés par des maladies devenues fréquentes, maltraités par la mort, se reproduisent mal et décroissent ». Ensuite il pose les bases d'une bonne hygiène, l'air, la lumière « bactéricide », le sol, l'eau, la chaleur. « La science de la salubrité, dit-il, s'ordonne autour de ces cinq titres. Je dirais volontiers qu'elle s'y développe tout entière, et que son but est *le rétablissement des facteurs de salubrité là où la nature les a contrariés, et là où, dans l'entraînement des activités sociales, la concurrence des hommes les a supprimés,* je veux dire dans les agglomérations populeuses des villes. » Puis il étudie les microbes pathogènes, « rares, homicides et condamnés », pour mieux indiquer ensuite l'action merveilleuse des « saprogènes, nombreux et bienfaisants », et termine son discours par un hommage ému au nom de Pasteur.

Digitized by Google

Après l'exposé du compte rendu du trésorier, M. E. Galante, les sections se constituent, nomment leurs secrétaires, présidents d'honneur et vice-présidents, les présidents ayant été, suivant la coutume, désignés l'année dernière au Congrès de Caen, dont M. le Dr Livon, directeur de l'Ecole de médecine de Marseille, secrétaire général de l'Association pour 1895, résume les travaux dans un rapport fort clair.

On décide que les sections se réuniront au lycée, et le soir on se retrouve dans les salons de l'Hôtel de Ville, où a lieu la réception officielle des nombreux membres du Congrès :

Voici le résumé sommaire des travaux des différentes sections du Congrès.

Section de mathématiques, astronomie, géodésie et mécanique. — M. de Lagrandval, président ; M. E. Collignon, vice-président ; M. Lémerdy, secrétaire.

Mémoire de M. Barlarin, professeur au lycée de Bordeaux, sur l'application à la sphère de la méthode de Gergonne. Démonstration de deux théorèmes nouveaux par M. Maillet, ingénieur des ponts et chaussées à Toulouse. Trois mémoires sur les carrés magiques, présentés par MM. le commandant Coccoz-Fontès, ingénieur des ponts et chaussées à Toulouse, et Gaston Tarry. M. H. Genaille décrit un arithmomètre dont il est l'inventeur. M. Guimaraës, officier du génie portugais, exprime, au moyen de trois équations, les propriétés des tourbillons. M. l'intendant Delannoy résout, sur un échiquier, certains problèmes de probabilités au moyen du nombre de marches de la « tour » et de la « reine ».

De M. Lémeray, propriétés caractéristiques des nombres premiers. MM. Oltramare, de Genève, Em. Lemoine et Arnoux traitent tour à tour du calcul de généralisation, des probabilités, de la géométrie du triangle et des questions de métaphysique positive sur les produits des sommes de deux nombres carrés.

De M. Caillet, mouvement d'une planète dans un milieu résistant ; de M. Ch. Laisant, procédés nouveaux d'approximation dans les équations algébriques, et de M. Barbarin, définition géométrique des logarithmes.

La section émet le vœu que la division de la circonférence en 100 grades soit enseignée concurremment avec la division sexagésimale et étudie le moyen le plus pratique de mettre à la

disposition des personnes éloignées des bibliothèques les documents dont elles peuvent avoir besoin.

Enfin la section fait une excursion à l'Observatoire astronomique de Floirac.

Section de chimie. — M. Combes, président; M. Sabatier, vice-président; M. Denizès, secrétaire.

Recherches de M. Denizès sur les alcools tertiaires; M. l'abbé Senderens, de l'Institut catholique de Toulouse, combat les assertions de Richter sur le déplacement, équivalent par équivalent, des métaux dans les dissolutions; M. Maumené présente des exemples de la loi qu'il a autrefois formulée : « Tous les corps dont le mélange peut être opéré avant l'action commencent cette action à poids égaux. » MM. Halphen et Dupont font des analyses de saindoux américains qui, suivant eux, contiennent tous de l'huile de coton.

M. Otto présente un nouvel ozonomètre; M. Combes étudie le poids moléculaire du soufre dans les dissolvants organiques; M. Burcker s'occupe de l'action de l'anhydride camphorique sur le benzène en présence du chlorure d'aluminium, et MM. Gladstone et Hibburt de l'origine de la variation dans le même sens ou dans le sens opposé dans les sels et leurs dissolutions.

Résultats des études de M. Aloy sur l'action des principaux acides sur les réactifs colorés, et de celles de M. Sarlat sur la kola sèche ou fraîche.

Dérivés de l'aldéhyde crotonique par M. Charon, et travaux de M. Hébert sur trois graines oléagineuses du Congo français, la panza, le moabi et le koumounou. M. Béchamp, qui a isolé les microzymas fibrineux, démontre qu'ils sont les agents de la décomposition de l'eau oxygénée et de la fibrine; selon lui, l'altération du lait n'est point, comme on le croit généralement, due aux germes en suspension dans l'air, mais bien aux microzymas propres du lait.

Une commission est nommée pour étudier, comme dans la section de mathématiques, les moyens propres à la vulgarisation des sciences pures et industrielles, et la section a fait trois excursions, à l'huilerie de Bacalan, qui triture annuellement environ 13 000 000 de kilogrammes de graines, à la manufacture d'allumettes de Bègles, et enfin à la raffinerie de pétrole établie dans la même commune.

Digitized by Google

Section de météorologie et physique du globe. — M. Doumet-Adanson, président; M. L. Teisserenc de Bort, vice-président; M. l'abbé Maze, secrétaire.

M. E. Blanc communique ses recherches sur les zones thermiques dans les lacs des montagnes; M. Hautreux, ses études sur les vents, les courants, les températures de la mer sur les côtes des Landes et dans le bassin d'Arcachon, ainsi que les rapports des hivers girondins avec les glaces de l'Atlantique.

M. l'abbé Maze a étudié les trois premières séries thermométriques faites en Europe, et M. le Dr Chiais rectifie trois erreurs de climatologie et de météorologie sur la composition de l'air, qui n'est pas, selon lui, un mélange invariable d'oxygène et d'azote. M. l'abbé Raclot, directeur de l'Observatoire du plateau de Langres, a étudié la marche comparative des températures; M. Deneux traite la question des applications de la météorologie à l'agriculture et des avertissements agricoles; M. Doumet-Adanson étudie la marche d'un cyclone observé dans l'Allier le 30 juin 1895, et M. Teisserenc de Bort continue ses études sur la composante verticale et les variations de vitesse horizontale des vents.

Avec M. Garrigou-Lagrange, nous assistons à la suite des expériences de M. Poincaré sur l'influence de la lune sur les pressions barométriques. M. Garrigou-Lagrange nous apprend que « les caractères du dernier hiver sont dus, en grande partie, à la position de la lune », qui n'est peut-être non plus pas innocente de l'effroyable chaleur que nous avons subie l'été dernier.

Enfin M. Sieur, professeur au lycée de Niort, a étudié les effets de la foudre sur une feuille de papier provenant du parafoudre du bureau de poste de Champdeniers (Deux-Sèvres).

Section de géologie et de minéralogie. — M. Schlumberger, président; M. Fallot, vice-président; M. Bourgery, secrétaire.

Carte géologique à $\frac{1}{80000}$ des environs de Bordeaux par M. Fallot, et spécialement relative à l'Aquitanien de l'Entre-deux-mers et des Landes; étude de M. E. Belloc sur les seuils et barrages lacustres d'Alsace, des Vosges et des Pyrénées; étude de M. Bleicher sur l'océanographie rétrospective, et détermination par M. Cossmann, sur des Pélécipodes nouveaux ou peu connus, des faluns du Bordelais.

A citer MM. Blayac, Bépalin, Fichens et Gentil, pour leur contribution à l'étude de la géologie de l'Algérie, MM. Depéret,

Digitized by Google

fouilles de la caverne de Montredon, et E. RIVIÈRE, étude sur la grotte de Covelière.

La section a visité en détail, sous la direction de M. Fallot, les collections de la Faculté des sciences.

Section de botanique. — M. MOTELAY, président; M. le Dr BONNET, secrétaire; M. DANZOY, secrétaire adjoint.

Les plantes du Sud-Ouest par M. MOTELAY, notes sur les *Scirpus vegetatus*, *Panicum vaginatum*, *Eleocharis amphibia*, *Sagittaria obtusa*, *Angelica heterocarpa*, *Azola caroliniana*, etc., etc. Confirmation par M. le Dr GILLOT, d'Autun, de ses précédentes observations sur les relations entre la constitution minéralogique et hydrologique du sol et la végétation. MM. BONNET et BARATTE ont presque terminé leur *Catalogue raisonné des plantes de Tunisie*, qu'ils espèrent pouvoir publier à la fin de l'année. Très curieuse étude de M. E. BELLOC sur les algues microscopiques des grandes nappes d'eau de la Gironde et des Landes. M. QUÉLOT donne le vingtième supplément à ses ouvrages sur les champignons des Vosges et du Jura et sa flore mycologique de France. Étude d'espèces nouvelles : *Lepiota Menieri Lucandii*; *Xerocomus leoninus* et *rutilus*; *Rhedophyllus ambrosius*, etc. Une plante jusqu'ici inconnue dans la Somme, *Chamomilla discidea*, y a été découverte par M. Poisson, du Muséum de Paris.

Trois intéressantes études de M. le Dr HEIM, de la Faculté de médecine de Paris, sur l'organisation florale des Pleurothallis, sur la polyembryonie chez une *Kapsia*, plante de la famille des Apocynées, enfin sur les organes floraux d'une espèce de *Cedrela*.

Visite, par la section, du Jardin des Plantes, sous la direction de M. Rodier, directeur, ainsi que des herbiers, et de la bibliothèque Lespinasse.

Section d'anthropologie. — M. A. DUMONT, président; M. DABAN, vice-président; M. GRASSET-VITAL, secrétaire.

Discussion de faits nouveaux étudiés par M. CHAUVET dans les alluvions quaternaires de la Charente, où il a découvert des dents d'*Elephas meridionalis* et conjointement d'*E. primigenius*. M. PIETTE voit dans ce fait la preuve que l'industrie chelléenne est antérieure aux deux extensions glaciaires. M. DE MORTILLET pense que ce mélange est dû à des remaniements postérieurs. Autre intéressante discussion à propos d'un signe peint sur un vase trouvé par M. BOSTEAUX-PARIS dans un cimetière gaulois du

Digitized by Google

département de la Marne, et auquel ce savant croit devoir attribuer une origine phénicienne.

C'est l'avis de M. DE MORTILLET, qui voit là le fruit d'une véritable importation; M. le Dr POMMEROL cite une fabrique d'objets de ce genre à Hébron, d'où on les importe dans tout l'Orient, et M. GOSSE signale des objets semblables en Suisse.

M. A. DUMONT étudie les causes de la dépopulation si lamentable de la France.

De 1890 à 1892, 51 départements ont eu moins de naissances que de décès, et cette situation semble être plus grave dans le bassin de la Garonne que partout ailleurs.

Les Drs POMMEROL et BERTILLON sont d'accord pour observer que la natalité est en raison inverse du luxe.

Exposition des découvertes faites par MM. E. RIVIÈRE dans la grotte de la Mouthe, ROUSSEAU à Sainte-Cécile, et des crânes féminins découverts par M. MANOUVRIER dans le dolmen d'Épône et offrant les traces d'une cicatrice en T résultant de la suppuration d'une plaie ou d'une série de plaies.

On a supposé que ces plaies étaient ouvertes à la suite du deuil d'un être aimé, d'un mari par exemple!

M. ÉLIE RECLUS incline à y voir une mutilation religieuse, une sorte de tonsure féminine. Nous nous trouverions, à Épône, en face d'un ancien couvent de nonnes préhistoriques.

A signaler les travaux de M. G. CARRIÈRE sur le Gard préhistorique, et de M. V. TURQUAN sur la durée de la génération chez l'homme, sur la fécondité aux divers âges, sur la masculinité, etc., etc.

Section des sciences médicales. — M. PITRES, doyen de la Faculté de médecine de Bordeaux, président; MM. BÉZY et CHAUMIER, vice-présidents; MM. APPERT, CAZIN et PRIOLEAU, secrétaires.

Travaux de MM. le Dr CHAUMIER sur l'influence de l'antisepsie sur le vaccin de génisse, TISSOT, sur la survie du muscle, CARRION et CANTIN, sur la digestibilité des boissons gazeuses, TISON, sur les propriétés de la *Cascara sagrada*, et THIBIERGE, sur les effets des gélatines médicamenteuses dans les affections prurigineuses.

Une intéressante discussion s'engage entre MM. HÉNOCQUE, CHIAIS, CAZIN, MAUREL, CATILLON, MAYET, au sujet des conclusions du rapport dont le précédent congrès avait chargé M. le Dr Arno-

:an, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux, sur *le type le la nutrition normale* et la différence entre la nutrition normale et la nutrition médicamenteuse.

Section d'agronomie. — M. GAYON, président; M. VASSILIÈRE, vice-président; M. BAUDOIN, secrétaire.

Application par M. GURNAUD à la *Double du Périgord* des principes de sylviculture exposés par lui dans les précédents Congrès. Étude de M. VASSILIÈRE sur la *gommose bacillaire* observée dans les *paluds* de la Gironde; communication de M. VIAULT sur l'élevage des troupeaux sur les hauts plateaux de l'Amérique du Sud; mémoire humoristique de M. l'abbé SENDERENS sur la reconstitution des vignes dans le Midi.

Section de géographie. — M. MAX CORNU, président; M. E. MERWAËRT, secrétaire.

La section se rend au Congrès national des Sociétés françaises de géographie, puis reprend ses réunions.

Étude de M. A. BREITMAYER sur le Canal du Midi, de M. LAVY D'ABARTIAGUE sur le peuple basque, qui occupe en France l'arrondissement de Mauléon, une partie de celui de Bayonne et une commune de celui d'Oléron. L'auteur examine l'histoire des origines du peuple basque et voit dans les Basques les émigrants du continent atlantique aujourd'hui disparu, les descendants des Atlantes. Appuyée par M. le général PARMENTIER, cette opinion est combattue par MM. DELISLE, qui retrouve dans le type basque les caractères de la race de Cro-Magnon, et par M. J. VINSON, qui n'accorde à ce type aucun caractère original.

M. E. MERWAËRT expose le programme de l'exploration future de M. DE BÉHAGLE, en Afrique. L'éminent voyageur se propose d'établir un poste sur le Chari et d'essayer de s'y maintenir en exploitant les produits du pays.

Enfin M. GAUTHIOT, secrétaire de la Société de géographie commerciale, lit un travail du général ANNENKOF, créateur du chemin de fer transcaspien, qui critique les syndicats prétendant limiter la production. Suivant lui, la crise économique que nous traversons est due surtout à la différence entre cette production et les besoins des consommateurs. Il engage à explorer les contrées nouvelles, à échanger les marchandises achetées là-bas à bas prix, à faire dominer en un mot le point de vue économique dans les explorations

Digitized by Google

Section de pédagogie. — M. P. TRABAND, président ; M. le D[r] BOÉ, secrétaire.

Intéressantes communications de M. FRÉD. PASSY sur le laisser-aller qui s'est introduit partout, et de M. VOULQUIN sur le danger des exercices violents auxquels on a accordé une place trop grande dans l'éducation.

Section d'hygiène et de médecine publique. — M. le D[r] F. BRÉMOND, président; M. le D[r] MAURINE, vice-président; MM. FÉRET et D'ESMÉNARD, secrétaires.

M. TISON parle de la toxicité des différents alcools et des ravages produits par eux dans l'organisme humain.

Si l'alcoolisme est un facteur important dans la mortalité des nouveau-nés, l'insalubrité des logements de nourrices ne lui cède en rien. C'est ce que MM. les D[rs] Ledé et Barthès constatent en demandant que les certificats d'aptitude délivrés aux nourrices par le médecin inspecteur signalent l'état de salubrité des habitations. D'un autre côté, M. Ledé proclame l'abus que fait naître la loi sur les déclarations à faire aux mairies par les nourrices. La plupart des enfants de ces dernières sont placés chez leur grand'mère et, y étant recueillis gratuitement, sont soustraits à l'action de la loi du 23 décembre 1874. La grand'mère, surtout lorsque sa fille a commis une faute, ne demande pas mieux que d'en voir disparaître la preuve, et cette suppression est facile, un courant d'air suffit. Ces inconvénients disparaitraient si la mère qui se trouve dans une position aisée voulait bien se soumettre à la loi si naturelle de l'allaitement, mais ce n'est guère la mode.

Ces deux questions ont été reprises et développées par leurs auteurs dans la section d'économie politique.

Communications sur le virus rabique par M. POURTALÉ, et sur l'intoxication des ouvriers époudreurs et poudreurs des feuilles à décalquer coloriées employées dans la décoration de la porcelaine, par M. le D[r] LEGRAIN ; visite, conjointement avec la section de génie civil, aux habitations à bon marché et aux bains et douches décrits par M. Bayssellance au Congrès de 1893 à Besançon.

Section d'archéologie. — M. DE FAUCON, président; M. BRUTAILS, vice-président; MM. NICOLAÏ et de BOISVILLE, secrétaires.

Cette section, qui ne s'était pas réunie depuis 1884, a eu à

Digitized by Google

s'occuper des travaux de MM. Jullian, Caraven-Cachin, Brutails, sur l'archéologie du sud-ouest de la France, et de M. Morel sur l'archéologie champenoise.

Elle a ensuite visité Saint-Émilion, que M. de Faucon appelle *le bijou archéologique de la Guyenne*, et les antiquités bordelaises.

Section du génie civil, militaire et de navigation. — M. Baysselance, président; M. Petiton, vice-président; MM. Guibert et Georgel, secrétaires.

La *Traction mécanique des voitures et tramways* est traitée par MM. Guibert, Francy et Mékarski. M. l'ingénieur Demerliac présente un nouveau moteur compound et M. Guerassimoff un système de traction des bateaux par câbles flottants. M. J. Poisson s'occupe des meilleures essences à planter le long de nos lignes de chemins de fer pour consolider les talus suivant la nature du terrain, et M. Crahay de Franchimont des mesures à prendre pour faciliter l'accès du port de Bordeaux.

Visites industrielles à l'Exposition, au navire de la Compagnie des Messageries maritimes *la Plata*, au tramway électrique Bordeaux-le-Vigean.

Section de physique. — M. Gossart, président; M le Dr Guilloz, vice-président; M. le Dr Sigalas, vice-président.

Description de l'éclipsoscope par M. Zenger; d'un récepteur électrique de M. H. Lepaute, ainsi que d'une horloge électromotrice à contacts multiples et d'un mouvement d'horlogerie permettant d'employer une ligne télégraphique pour le passage du courant envoyé de l'horloge régulatrice placée à distance.

Nouvelles piles, l'une au bichromate de potasse, de M. Morisot, l'autre de M. J. Poigneaux (zinc amalgamé, lessive des savonniers étendue, diaphragme en amiante, bioxyde de manganèse renouvelable autour d'un charbon à lames rayonnantes).

M. Hardy a inventé une méthode d'analyse des mélanges gazeux basée sur les vibrations sonores et les battements dans deux tuyaux vibrant à l'unisson avec le même gaz, mais présentant une différence dans le nombre des vibrations lorsqu'on fait passer dans l'un d'eux un gaz impur. Cet appareil pourrait être appliqué au dosage du grisou dans l'atmosphère des mines de charbon.

Étude de M. P. Jannetaz sur la dureté des cristaux et des

Digitized by Google

verres; nouvelle méthode photométrique de M. Ch. Henry pour déterminer la mesure du temps de pose en photographie. Enfin M. Mussat décrit un nouveau procédé pour décoller les gélatines photographiques.

Question mise à l'ordre du jour par la section de physique pour le prochain Congrès : *Etude critique des diverses méthodes optiques ou photographiques de photométrie tant au point de vue de la science que de l'industrie.*

Section de zoologie, anatomie et physiologie. — M. Perez, président; M. Jobert, vice-président; M. Vaullegeard, secrétaire.

Étude de M. de Nabias sur le cerveau des Gastéropodes, de M. Künckel d'Herculais sur les Acridiens migrateurs du genre *Schitocerca* et sur les mœurs du genre *Mégachile.*

M. Vaullegeard décrit les parasites des crustacés décapodes des côtes du Calvados.

M. Roule a pu suivre l'évolution complète des yeux d'un crustacé, le *Palæmon rostratus.*

M. Binet étudie chez le chien le sens olfactif. De ses observations il résulte : 1° que le chien a des préférences et des antipathies nettement caractérisées; 2° que si l'on présente plusieurs odeurs au même sujet, il en élimine d'abord quelques-unes, puis finit par les éliminer toutes, ce qui est un signe de fatigue; 3° que cette fatigue, qui disparait par le repos, revient ensuite plus facilement et plus vite; 4° que les odeurs préférées sont les parfums d'origine animale, castoréum, musc, etc., etc.

Le Dr Raphaël Dubois s'est attaché à déterminer le rôle de l'olfaction dans l'accouplement des papillons : il croit qu'en pratiquant l'ablation des antennes on obtiendrait l'accouplement d'espèces différentes.

Section d'économie politique et de statistique. — M. Yvernès, président; M. Fernand Faure, vice-président; MM. Gortin, Saugrain et G. Guéry, secrétaires. Le cadre de ce compte rendu nous interdit une analyse détaillée des travaux de MM. Tison, Bartrès et Ledé sur les dangers de l'alcoolisme et sur la dépopulation qui s'ensuit. Disons seulement que M. le Dr Tison fait appel à la bonne volonté de tous ceux qui ont charge d'âmes pour combattre les incessants progrès du fléau.

Réforme de la bibliographie scientifique. — Il faut signaler les

Digitized by Google

heureuses tendances du Congrès à s'occuper de cette importante question.

Dans une séance plénière présidée par M. le Dr Gariel, l'association tout entière a résolu d'expérimenter sur le volume des comptes rendus du Congrès de Bordeaux ce qui se fait en Amérique, où chaque année se publie un Index bibliographique des publications scientifiques du monde entier. Cet index comprendra :

1° Le nom de l'auteur et les initiales des prénoms; 2° l'énoncé intégral du travail en respectant le titre (avec traduction française si ce titre est en langue étrangère); 3° l'indication du recueil du journal et de la ville où il se publie; 4° l'indication de la série en chiffres *arabes*; 5° l'indication du volume en chiffres *romains*; 6° la pagination du travail (pages de début et de fin); 7° l'indication du nombre des planches ou figures.

Dans la séance de clôture du Congrès, M. Georges Masson, premier trésorier de l'Association, trésorier honoraire, a fait l'historique du premier Congrès tenu à Bordeaux par l'Association française en 1872.

M. Émile Trélat a ensuite remis ses pouvoirs de président entre les mains de M. Disten, ingénieur de la marine, conseiller d'État, vice-président. Cela fait, l'Assemblée désigne à l'unanimité pour remplir les fonctions de vice-président, M Marey, de l'Institut, et pour occuper celles de secrétaire de l'Association, M. Léon Teisserenc de Bort; le vice-secrétariat général, enfin, est attribué à M. Edmond Blanc.

Le Congrès de 1896 sera tenu à Tunis; il portera le nom de Congrès de Carthage, et aura lieu au mois d'avril.

A la suite de leurs travaux, les membres du Congrès ont procédé à quelques excursions générales; celles-ci ont eu lieu à Libourne et à Saint-Émilion, où l'on a visité les vignobles et étudié les monuments de la région, dans les vignobles du Médoc, au bassin d'Arcachon, à Saint-Sébastien, Bilbao et Zummaraga, où a eu lieu la dislocation définitive du Congrès.

Digitized by Google

Séance générale de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale.

Cette Société a procédé, le 12 juillet 1895, à la distribution des récompenses et prix décernés par elle pour 1895, sous la présidence de M. Mascart, ayant à ses côtés MM. Appert, Carnot et Cheysson, vice-présidents, et M. Collignon, secrétaire.

Dans une brève et très éloquente allocution, M. Mascart rappelle qu'une pieuse coutume fait au Président un devoir de rendre un dernier hommage « à ceux des membres de la Société qui ont disparu dans le cours de l'année ».

M. Mascart esquisse à grands traits la carrière de M. Lemonnier, qui, au lendemain de la dernière séance générale, succombait à une longue et douloureuse maladie.

M. Cheysson, vice-président, retrace ensuite la vie de M. Rousselle, membre du Comité des arts économiques, de MM. Plonet, Armand Dumarescq, membres du Comité des beaux-arts, Ad. d'Eichthal, Nicolas, Levainville, Gatellier, Hache; de MM. le comte Didier, Roret, L. Holtzer et Rossel, morts également dans le courant de l'année.

Puis, prenant texte du discours prononcé l'année dernière par M. Tisserand, et dans lequel l'ancien président avait rappelé le programme si bien établi par Gérando il y a près d'un siècle, M. Cheysson engage les membres de la Société à « répondre à la pensée des fondateurs, sous la forme la mieux appropriée aux conditions actuelles, où le groupement des intérêts particuliers dans des associations spéciales a singulièrement modifié les habitudes de l'industrie ».

Et l'orateur cite cette opinion de J.-B. Dumas, émise en 1867, sur la Société d'Encouragement qui, « fondée en conformation des vues du siècle dernier et en prévision des besoins du siècle nouveau, n'a pas eu à modifier sa constitution, malgré les changements considérables que les sciences, les arts, les industries et le commerce ont éprouvés depuis soixante-quinze ans. Le laboureur, l'ouvrier, le savant, l'artiste, l'administrateur, le commerçant y ont toujours trouvé la juste appréciation de leurs travaux.

Digitized by Google

« C'est pour demeurer fidèle à cette première pensée que le Conseil actuel maintient avec respect et fortifie sans cesse le système de publicité et de récompenses qui fait la base de notre institution. »

Depuis Dumas, les rédacteurs du *Bulletin* ont réalisé les desiderata qu'émettait l'illustre savant, et ici le vice-président rend un juste hommage au zèle et à la compétence dont M. Richard, agent général de la Société, aidé des secrétaires, fait preuve dans la rédaction de cette publication.

Au catalogue viennent s'ajouter, pour le plus grand profit de l'œuvre de la Société, les *Conférences*, prévues elles aussi par Dumas, et entrées dans une phase de développement toute nouvelle, qui prouve combien la pensée du grand savant fut fidèlement interprétée par ses successeurs.

« Le Conseil a pensé enfin qu'il y avait une autre initiative à prendre. Entre la science qui fait les découvertes et l'industrie qui les applique, il est nécessaire d'établir un lien qui permette d'appeler l'attention des savants sur les recherches de nature spéciale dont l'industriel a besoin, et que le souci des affaires ou le défaut de ressources scientifiques ne lui permet pas d'aborder. C'est à notre Société qu'il appartient de les prendre sous son patronage.

« La proposition faite par la Société d'Encouragement d'une méthode uniforme pour les *filetages* et les *jauges* a reçu dans le monde industriel un accueil qui témoigne de l'autorité attachée à nos travaux; l'adoption officielle de ce système d'unification par la marine de l'État et par les grandes Compagnies en assure l'extension officielle dans notre pays, et constitue la meilleure préparation à un projet peut-être réalisable d'une entente internationale. »

Cette année, la Société s'honore d'avoir provoqué les belles recherches de M. Mahler sur la détermination du pouvoir calorifique des combustibles, et les travaux de MM. Osmond et Charpy sur l'analyse micrographique des métaux et sur les propriétés mécaniques que la trempe communique aux aciers. Enfin le Conseil vient d'instituer une commission chargée de diriger des recherches sur *la constitution et les propriétés des alliages*. Cette commission a déjà reçu des Compagnies de Chemins de fer et de plusieurs grandes maisons françaises de construction l'assurance

Digitized by Google

de leur concours dévoué et de subventions et la fourniture des matériaux nécessaires aux études.

Cette année, la Société a eu à décerner le *Grand Prix* institué pour récompenser l'auteur de la découverte la plus utile au perfectionnement de l'industrie française. Ce prix a été attribué à M. LIPPMANN, membre de l'Institut, pour sa découverte de la photographie des couleurs.

M. Davanne donne ensuite lecture de son rapport sur l'œuvre de LIPMANN, qui vient comme une suite naturelle des créations dues au génie de ses devanciers les fondateurs de la photographie, découverte toute française, NIEPCE et DAGUERRE, récompensés par la Société, comme l'ont été, par la suite, leurs successeurs PASTEUR, FAUCON et Benjamin NORMAND. « La photographie en couleurs, qui permet de reproduire les scènes de la nature avec la richesse des tons qui leur conserve le sentiment de la vie, a répandu son nom dans le monde entier. C'est rendre un véritable service à l'humanité que d'augmenter les jouissances intellectuelles de millions de créatures civilisées. »

Grande médaille. — La grande médaille en or, décernée tous les ans ***aux auteurs français ou étrangers de travaux qui ont exercé la plus grande influence sur les progrès de l'industrie française***, est attribuée au *Comité de l'Afrique française*, qui, fondé il y a quelques années à peine, a su rendre, en si peu de temps, les services les plus signalés à la cause de notre colonisation africaine.

Le ***prix d'Aboville*** a été institué par le général d'Aboville, qui a légué 10 000 francs à la Société pour être distribués à ceux qui auront employé à leur service des ouvriers estropiés ou aveugles et les auront ainsi soustraits à la mendicité. Sur ces 10 000 francs, 7 000 ont été distribués depuis 1885 entre six sociétés d'aveugles ou d'infirmes. Le reliquat, 3 300 francs, est attribué cette année à l'***asile des Frères de Saint-Jean de Dieu*** de la rue Lecourbe.

Prix Fourcade (1 000 fr.), ***pour les ouvriers des fabriques de produits chimiques***, est décerné à M. DETREZ, ouvrier depuis 50 ans à la Compagnie de Saint-Gobain-Chauny-Cirey.

Prix Roy. — Ce prix, décerné tous les six ans à celui qui aura contribué le plus efficacement ***au développement ou au progrès de l'industrie cotonnière en France***, n'est point décerné cette année.

Digitized by Google

Un encouragement de 500 francs avec médaille d'argent est attribué à M. Delessart pour son *Traité de la filature du coton.*

Prix des arts chimiques (2 000 fr.). — Ce prix, destiné à récompenser une *étude expérimentale des propriétés physiques ou mécaniques d'un ou plusieurs métaux ou alliages choisis parmi ceux qui sont d'un usage courant,* est décerné à M. F. Osmond pour ses travaux sur l'*Analyse micrographique des aciers.*

Sur le prix de 2000 francs pour une *publication utile à l'industrie chimique,* M. Garçon reçoit un encouragement de 500 francs.

Sur le prix de 3 000 francs pour la *purification des eaux potables,* 1 000 francs sont alloués à M. Ch. Tellier; 500 francs à M. Lacroix; 500 francs à M. Maignen; 500 francs à M. Schlumberger.

Sur le prix de 2 000 francs pour un *appareil ou un procédé industriel qui permette de mesurer ou d'évaluer rapidement l'isolement des diverses parties d'une installation électrique en activité,* deux encouragements de 500 francs chacun sont accordés, l'un à M. Lartigue, l'autre à M. Roux, ingénieurs électriciens.

Prix destiné à la meilleure *étude sur l'agriculture et l'économie rurale d'une province ou d'un département* (2 000 fr.). — Encouragement de 1 000 francs à M. Guerrier pour son étude sur l'*Agriculture de la Manche*; 500 francs à M. Allard pour son *Agriculture de la Haute-Saône*; 500 francs à M. Martin pour son *Agriculture de la Corrèze.*

Le *nouveau procédé de peinture à la détrempe* de M. Tessier est récompensé par un encouragement de 2 000 francs, et le *Traité de la menuiserie* de M. Jamin par un encouragement de 1 000 francs.

Une étude de M. L. Laze sur la *féculerie dans le département de l'Oise* reçoit un encouragement de 500 francs sur les 2 000 francs destinés à récompenser une *étude économique d'un centre industriel en France.*

Médailles décernées par la Société pour les inventions ou perfectionnements industriels. — Médailles d'or : MM. Charpy, *Étude sur la trempe des aciers*; Delcroix, *Règle topographique*; Debains, *Traité de mécanique agricole*; Duquesne, *Tapis*; Garola, *Culture des céréales*; Hadfield, *Travaux de métallurgie*; Malherbe, *Table d'opérations pour les chevaux*; Mallet, *Locomotive compound articulée*; Martin, *Ouvrage statistique sur les voies de communication dans Paris*; Marzocchi, *Procédé de peinture à la fresque*; Vallot, *Observatoire météorologique du Mont-Blanc.*

Digitized by Google

Médailles de platine : MM. Furne, *Mémoire sur la race chevaline boulonnaise* ; Petit, *Anthéximètre*; Lecaisne, *Tissus ondulés.*

Médailles d'argent : MM. Boramé, *Joints pour tuyaux* ; Chapsal, *Modérateur pour frein à air comprimé*; Coureau, *Les chemins de fer en Turquie d'Asie*; Famin (lieutenant-colonel), *Le Tonkin*; Gottelmann, *Balance trieuse automatique*; Laffargue, *L'ouvrier monteur électricien*; Société coopérative des employés civils de l'Etat et du département de la Seine.

Médaille de bronze : MM. Simon et fils, *La fabrication du cidre.*

Médailles commémoratives. — Le conseil d'administration a décidé d'offrir à plusieurs personnes qui ont bien voulu faire des communications intéressantes à la Société, des médailles commémoratives en argent pour marquer l'intérêt avec lequel elles ont été accueillies.

Ces médailles sont remises à : MM. Abdank-Abdanovitch, séance du 22 février 1895, *L'industrie du vélocipède*; Bonvalot, séance du 8 mars 1895, *Mes voyages en Asie*; Charpy, séance du 25 janvier 1895, *La trempe des aciers*; Delebecque, séance du 10 mai 1895, *Le sondage des lacs*; Dybowsky, séance du 8 février 1895, *La culture du caoutchouc*; Hillairet, séance du 26 avril 1895, *Les transmissions électriques dans les ateliers*; Lezé, séance du 11 janvier 1895, *L'industrie du lait concentré*; Lumière, séance du 22 mars 1895, *L'industrie de la photographie*; Maumené, séance du 15 janvier 1895, *Procédé général de purification*; Zolla, séance du 24 mai 1895, *Transformation de l'agriculture française.*

Enfin il a été décerné quarante médailles d'encouragement à des contremaîtres et ouvriers.

Parmi eux, nous avons spécialement remarqué :

M. Martin, dit Logeois, chef chaudronnier aux ateliers de Sotteville, compagnie des chemins de fer de l'Ouest (services exceptionnels; est l'inventeur d'une chaudière à vapeur) ;

Et deux femmes :

Mmes M. Fontenay, ouvrière garnisseuse à la *Faïencerie Boulenger et Cie*, à Choisy-le-Roi, et R. Hardouin, contre-maîtresse à *l'atelier de mise en boîtes à la Société française des munitions de chasse, de tir et de guerre*, à Paris.

Digitized by Google

Congrès des Sociétés savantes des départements.

Le 16 avril a eu lieu à la Sorbonne, sous la présidence de M. Alph. Milne-Edwards, membre de l'Institut, l'ouverture du congrès des Sociétés savantes des départements.

Dans son discours, M. Milne-Edwards, après avoir rappelé l'origine et les progrès de l'Assemblée annuelle des départements, réunie pour la première fois sous le ministère de M. Rouland, félicite les Sociétés savantes du puissant concours qu'elles ont apporté au progrès : « Elles ont montré la voie à suivre, en dirigeant l'opinion, en semant autour d'elles la bonne parole : leur action a été féconde, car on ne saurait nier cette pénétration continue qui s'établit entre les couches savantes et les couches profondes de la nation. »

Depuis 1848, le nombre des Sociétés savantes a passé de 90 à près de 500. C'est là un beau résultat, mais il serait à souhaiter que les sociétés prissent une plus grande initiative, « afin d'imprimer aux recherches qui se font dans leur ressort une direction voulue et réfléchie ».

M. Milne-Edwards déclare ensuite le congrès ouvert et donne lecture de l'arrêté ministériel constituant les bureaux des sections.

Voici la composition des bureaux des cinq sections :

Section d'histoire et de philologie. — Président, M. Léopold Delisle; secrétaire, M. Gazier.

Section d'archéologie. — Président, M. Alexandre Bertrand; secrétaire, M. R. de Lasteyrie.

Section des sciences économiques et sociales. — Président, M. E. Levasseur; secrétaire, M. Ch. Lyon-Caen; secrétaire adjoint, M. Bonassieux.

Section des sciences. — Président, M. Berthelot; secrétaires, MM. Angot et Vaillant.

Section de géographie historique et descriptive. — Président, M. Ch. Schefer; secrétaire, M. le Dr Hamy.

Voici le résumé des travaux de la section des sciences :

Sous-section de photographie. — Président, M. Davanne, membre du Comité des travaux historiques et scientifiques; M. S. Pector, secrétaire.

Digitized by Google

Communication de MM. Auguste et Louis Lumière sur l'orthochromatisme.

Communications de M. J. Vallot : 1° sur les plaques orthochromatiques; 2° sur un instrument appelé *phototachéomètre*, composé de trois parties. La première comprend triangle, niveau déclinatoire et cercle horizontal divisé permettant d'apprécier le centigrade et de répéter les angles. La seconde partie n'est autre chose que l'éclimètre holométrique du colonel Gouliet, avec lunette grossissant douze fois, et réticule permettant de mesurer les angles zénithaux à un centigrade près et de mesurer les distances au moyen d'une stadia. L'instrument ainsi composé est à la fois un théodolite pour la triangulation et un tachéomètre pour les opérations de détail. La troisième partie se compose d'une chambre noire en aluminium 13 × 18.

M. Bouasse remplace la mesure directe du noir par une mesure galvanométrique en employant une pile thermo-électrique. Il observe ainsi la continuité des noirs sur une plaque ordinaire du commerce et en profite pour réaliser une méthode précise à 1/100°.

M. G. Renaud, professeur à l'école Turgot et à l'Institut commercial, expose l'état actuel de la question des projections lumineuses appliquées à l'enseignement : il regrette que des difficultés pratiques presque insurmontables restreignent au seul enseignement supérieur l'application des projections.

M. le général Sebert communique un appareil permettant d'obtenir sur une même plaque sensible et dans une même expérience jusqu'à 60 cases de teintes graduées correspondant à des durées d'exposition à la lumière de la source étalon employée, exactement mesurées, et variant régulièrement de 1 à 60 secondes.

M. L. Vidal analyse l'action de l'acide chromique et des sels de chrome alcalins sur l'image latente et démontre que, contrairement à ce que l'on admet généralement, les solutions d'acide chromique ou de bichromate, soit d'ammoniaque, soit de potasse, n'ont nullement la propriété de détruire l'impression lumineuse sur une plaque sensible.

M. Aug. Lumière projette, aux applaudissements de l'assem-

Digitized by Google

blée : 1° les épreuves de son cinématographe; 2° les épreuves en couleurs obtenues par la méthode de M. le professeur Lippmann.

M. A. Londe, directeur du service photographique de la Salpêtrière, fait une communication sur l'application de la photographie à l'étude des mouvements et présente un appareil chronophotographique donnant des séries d'épreuves prises à des intervalles égaux, et à l'aide duquel on obtient douze photographies successives dans un temps qui peut varier depuis une fraction de seconde jusqu'à une ou plusieurs secondes.

Sous-section des sciences mathématiques. — Président, M. Darboux; secrétaire, M. Désiré André.

M. Duport, professeur à la Faculté des sciences de Dijon, étudie certaines conséquences qui résulteraient de l'existence de l'action d'une portion de matière sur une autre, point matériel à point matériel.

M. Andrade fait quelques remarques sur le problème de Dirichlet et les fonctions de Green. Le problème de Dirichlet peut être résolu pour toute surface qui non seulement présente des points coniques ordinaires, mais encore pour les surfaces qui présentent des pointes isolées.

M. Delaunay présente : 1° un mécanisme pour le tracé des projections orthogonales; 2° un ellipsographe; 3° un hyperbolographe.

M. L. Bressy dépose une note relative au mode de subdivision de la circonférence.

M. de Saint-Germain indique une disposition très simple propre à montrer qu'un système matériel déformable peut prendre un mouvement de rotation sans l'intervention de forces extérieures. En second lieu, il présente une remarque sur la résolution d'une équation fonctionnelle.

M. Edouard Blanc présente quelques manuscrits remontant à l'époque des empereurs mongols de l'Iran qu'il a rapportés de ses voyages dans l'Asie centrale.

L'un de ces manuscrits est un exemplaire des tables ilkhaniques, attribuées à Dassiri-eth-Thoussi, qui fut ministre d'Houlagou, le conquérant mongol de la Perse.

Il présente en outre diverses observations sur les connaissances mathématiques des peuples de la Transoxiane.

Digitized by Google

Sous-section de chimie et de minéralogie. — Président, M. Troost.

M. P. SABATHIER, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, traite des déplacements réciproques des bases insolubles dans les sels. Il y distingue trois cas :

1° Il y a déplacement total (azotates ferrique, cuivrique, aluminique, par l'oxyde d'argent, etc.).

2° Il y a partage dans les conditions normales (oxyde de zinc dans les sels de nickel, de cuivre, ou réciproquement);

3° Le partage a lieu en donnant lieu à des phénomènes secondaires complexes dus à la formation d'oxydes doubles instables.

M. CHAIRY, professeur au lycée d'Alger, examine l'action du cyanogène sur les bases du type aniline.

1° La formation de la cyaniline se fait très facilement en présence du phénol sulfoné;

2° L'union du cyanogène avec deux molécules de base ne se produit qu'en liqueur légèrement acidulée, avec la paratoluidine et les deux naphtylamines;

3° Par saturation et à la longue, on peut obtenir des produits basiques colorés que sépare l'acide chlorhydrique.

Communication de M. GENVRESSE, maître de conférences à la Faculté des sciences de Besançon, sur les aldéhydes bromées : il prépare l'aldéhyde monobromée en traitant la paraldéhyde par le brome en présence de l'éther acétique.

L'aldéhyde monobromée est liquide, et bout à 111 degrés sous une pression de 74 centimètres. Traitée par l'eau en tubes scellés, elle donne un corps solide qui présente tous les caractères des sucres; c'est probablement l'érythrose.

Au lieu de paraldéhyde, si l'on prend l'aldéhyde ordinaire, on obtient de beaux cristaux d'aldéhyde bibromée combinée avec une molécule d'eau.

M. MOSNIER, préparateur de chimie à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, étudie l'action de l'iodure de plomb sur les dissolutions d'iodures métalliques et organiques.

1° L'iodure d'ammonium fournit l'iodure double $3 PbI^2, AzH^4, I, 6 H^2O$.

Les iodures de tétraméthylammonium, de tétraéthylammonium et de phénylammonium donnent des produits analogues, mais anhydres.

Digitized by Google

L'iodure de sodium donne les deux composés :

$$2\,NaI, PbI^2, 4\,H^2O,$$
$$2\,NaI, PbI^2, 6\,H^2O_s$$

L'iodure de lithium donne le corps $2\,LI, PbI^2, 4\,H^2O$.

2° Avec les iodures de métaux alcalino-terreux, on obtient des composés rentrant dans la formule générale $2\,PbI^2, MI^2, 7\,H^2O$.

3° Les métaux magnésiens — magnésium, zinc, cadmium — donnent des iodures doubles anhydres $PbI^2, 2\,MI^2$. Les autres — manganèse, fer, chrome, nickel, cobalt — fournissent des iodures contenant en plus l'eau de cristallisation.

Tous ces iodures, traités par l'eau, présentent un phénomène de dissociation analogue à celui du nitrate de bismuth.

M. Mathieu, professeur au lycée de Cherbourg, a inventé un appareil industriel permettant de doser l'acidité des moûts et des vins par une simple lecture.

La mesure du volume des vins et des réactifs se fait automatiquement et le titre acide est donné par une réglette graduée.

Le même auteur a entrepris des recherches sur le « jaune » des vins blancs, et a signalé le détail des circonstances qui amènent cette altération de la couleur (cépage, maladies de la vigne, époques et état de la maturité, phénomènes météorologiques, nature du moût), etc., etc.

M. de Rey-Pailhade étudie les oxydations qui se produisent au sein des organismes vivants et les attribue à une substance de nature diastasique. Il l'a nommée *philothion*, pour rappeler son action sur le soufre, avec lequel elle produit de l'hydrogène sulfuré. Ce corps existe dans tous les tissus vivants et y joue le rôle de la diastase oxydante. Il existe en abondance dans les tissus animaux et s'extrait au moyen de l'alcool étendu d'eau.

Sous-section de médecine. — Président, M. le Dr Le Roy de Méricourt; M. le Dr F. Ledé, secrétaire.

M. Cacheux, délégué de la Société française de sauvetage, communique son travail *Sur les secours publics en France et à l'étranger*.

M. Combemale, professeur à la Faculté de médecine de Lille, fait connaître le résultat de ses expériences sur l'intoxication aiguë due à l'usage immodéré de la santonine que l'on donne souvent aux enfants en bas âge pour détruire les helminthes. Il résulte

Digitized by Google

des expériences faites à Lille qu'à faible dose (1 centigramme par kilogramme d'animal expérimenté) les effets sont peu apparents : cependant on peut constater une diarrhée légère, un peu de sanguinolence dans les selles, une soif exagérée.

Aux doses moyennes (2-10 centigrammes par kilogramme d'animal), les troubles gastro-intestinaux s'aggravent.

Au-dessus de 0 gr. 10 par kilogramme d'animal, les réactions nerveuses sont intenses : à des périodes d'affaissement succèdent des périodes de phobie dépendant d'hallucinations visuelles et cutanées, et aboutissant à des attaques épileptiformes. Le tube digestif est peu atteint; l'urine charrie de la santonine et les milieux de l'œil en sont imprégnés.

Dès que la présence de la santonine est constatée dans l'urine, il convient d'en supprimer ou d'en suspendre l'emploi.

Chaque prise de santonine doit être suivie d'un purgatif destiné à évacuer les ascarides ; on aura ainsi peu de tendance à forcer ou répéter les doses, pratique d'où vient tout le mal.

M. le D[r] Courtade, délégué de la Société de rhinologie de Paris, fait une communication sur la prophylaxie des maladies de l'oreille.

M. le D[r] Noir résume ses recherches expérimentales « sur la présence et la quantité des principes salins dans la buée des salles d'inhalation des stations thermales arsenicales ». Il en résulte qu'un malade adulte de taille moyenne, aspirant normalement dans la salle d'inhalation, fait passer dans ses voies respiratoires 420 litres d'air saturé par heure, à la température de 35 à 37 degrés. Ces 420 litres d'air contiennent environ 434 milligrammes de sel fin absorbable.

La buée d'eau contient donc tout autant, sinon plus, de principes salins que l'eau prise à la source, et le malade est exposé à absorber cette buée par les voies aériennes.

Chacun connaît la grande puissance absorbante de la muqueuse pulmonaire, et peut-être pourrait-on utiliser cette propriété pour faire absorber aux malades dont les voies digestives supportent mal l'eau arsenicale, son équivalent en buée.

M. Moulé, de la Société des sciences et des arts de Vitry-le-François, fait hommage de l'*Annuaire* qu'il a composé à l'occasion du cinquantenaire de la Société centrale de médecine vétérinaire qu'il représente.

Digitized by Google

Très intéressante communication de M. le Dr A. PONCET, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Lyon, *sur huit cas d'actinomycose humaine dans la région lyonnaise.*

Cette affection parasitaire, connue en chirurgie depuis 1879, semblait être particulièrement rare en France, et en 1894 on n'avait connaissance que de quatorze cas, dont quatre observés à Lyon. En l'espace de deux ans, le Dr Poncet a étudié huit cas d'actinomycose rien que dans son service, ce qui semble prouver que la maladie n'est pas plus rare en France que dans les pays voisins, Allemagne, Suisse, Italie, où le chiffre des cas actuellement connus s'élève à 4 et 500 et s'accroît encore chaque année.

M. le Dr Poncet met ses collègues en garde contre une confusion possible entre l'actinomycose et la syphilis, confusion qui a dû se produire assez souvent, l'iodure de potassium modifiant aussi heureusement les manifestations actinomycosiques que les accidents syphilitiques. A en juger par les observations du Dr Poncet, l'actinomycose est une maladie particulièrement grave, méritant toute l'attention des médecins, puisque sur huit cas on compte quatre morts; aussi fréquente en France que dans les pays voisins, il ne faut plus qu'elle soit méconnue.

M. le Dr ET. ROLLET, professeur à la Faculté de Lyon, lit un mémoire *Sur la cystostomie suspubienne temporaire appliquée au traitement des rétrécissements urétraux compliqués d'infection,* et M. A. PANNETIER, délégué de la Société des sciences médicales de Gannat, présente une note sur l'allaitement artificiel aseptique, et signale combien est vaine la stérilisation limitée au lait et à son récipient.

M. FÉRET, délégué de la Société française d'hygiène, présente la table modifiée dont il est l'inventeur.

Communication de M. le Dr PHILIBERT, sur l'obésité et son traitement.

M. J. NOÉ étudie la question du phosphorisme.

Ce savant a examiné les effets du phosphore blanc sur la levure de bière et a pu s'apercevoir qu'en broyant, à la température ordinaire, du phosphore blanc et de la levure, on obtenait un dégagement d'hydrogène phosphoré qui s'accélère à l'étuve; ce dégagement fait défaut si on remplace le phosphore blanc par le phosphore rouge.

Digitized by Google

Or l'intoxication par l'hydrogène phosphoré produit des effets identiques à ceux du phosphore blanc. D'autre part, le phosphore rouge n'est point toxique. La véritable cause de la toxicité du phosphore blanc est donc la production d'hydrogène phosphoré au contact de la matière vivante. Une nouvelle thérapeutique semble ici s'imposer qui lutterait directement contre la formation et l'absorption de l'hydrogène phosphoré.

M. le Dr Kohas, délégué de la Société contre l'abus du tabac, étudie *le diagnostic et le traitement du vertige des fumeurs.*

Les vertiges dus au tabac sont de deux ordres : les uns sont d'origine gastrique, les autres doivent être mis sur le compte du poison. Ces derniers se montrent généralement après ou pendant les excès de tabac provoqués pendant quelques jours ou quelques années.

M. le Dr F. Ledé, secrétaire rapporteur du Comité supérieur de protection des enfants du premier âge, fait une communication *Sur le Rôle de l'État dans la protection de l'enfance.*

M. le Dr Ledé établit, fort justement, quatre catégories dans la protection de l'enfance : 1° enfants élevés au domicile des parents; 2° enfants assistés; 3° enfants secourus; 4° enfants protégés.

Nous ne nous occuperons pas de la première de ces catégories, l'État n'ayant point à intervenir si l'enfant est élevé par une nourrice sur lieu.

Les enfants assistés sont ceux dont les mères, par suite de leur position sociale, ne peuvent s'occuper, et qu'elles abandonnent aux soins de l'Assistance publique.

Pour cette catégorie d'enfants, l'État, le département et la commune contribuent aux dépenses de protection. Il en est de même pour les enfants secourus et les enfants protégés.

Pour les enfants protégés, l'Etat paye les quatre huitièmes des dépenses, le département d'origine trois huitièmes, et la commune de placement le huitième restant. Cette catégorie des enfants protégés doit retenir l'attention : ce sont les enfants nés de père et mère connus, légitimes ou reconnus, et qui, pour des raisons particulières et dépendantes de l'état social, ne peuvent être conservés au domicile conjugal.

Or, si l'on examine la situation dans un village nourricier, en Eure-et-Loir par exemple, on y trouve des enfants : 1° nés

Digitized by Google

dans le département; 2° nés dans la commune; 3° nés dans un autre département; 4° nés dans le département de la Seine.

La protection, de même que la mortalité, diffèrent pour chaque catégorie d'enfants, et la mortalité varie suivant le lieu de naissance, le sexe, l'état civil et le mode d'élevage. Elle varie même aussi suivant l'âge du placement et le mois du placement en nourrice, et même le mois de naissance. La loi Roussel, par son application, a diminué considérablement le nombre des décès, mais les commissions locales n'ont pas rendu tous les services qu'elles pouvaient rendre. D'ailleurs, bien souvent, elles ne fonctionnent pas ou même n'existent pas. L'inspecteur départemental ne peut être partout à la fois. Il y aurait donc à souhaiter que l'inspection médicale fût obligatoire dans tous les départements, avec rétribution du travail accompli, au prorata du nombre de visites, du nombre de kilomètres parcourus, et de la valeur spéciale de la visite (opération ou vaccination).

Pour les centres exportant de nombreux enfants, il faudrait : 1° créer des offices de nourrices dans les centres ayant plus de 20 000 habitants; 2° créer des inspecteurs spéciaux allant en province se rendre compte de l'état des nourrissons.

Il faudrait enfin étendre la protection à l'enfant de la nourrice sur lieu, surtout lorsque cette nourrice est fille-mère et que son enfant est confié à ses parents, toujours enclins, dans les campagnes, à tenir rigueur à l'innocent produit d'une faute, et tout prêts, sinon à s'en défaire, du moins à ne rien faire pour le sauver.

Dans la séance suivante, le Dr Ledé a fait une lecture *Sur l'Hygiène du logement et de l'habitation chez les nourrices et les éleveuses d'enfants.*

Actuellement, c'est le maire, et, plus souvent, le secrétaire de la mairie qui délivre le certificat nécessaire à toute femme qui veut ou nourrir ou élever des enfants étrangers. Or il arrive fréquemment qu'un certificat de bonne hygiène ainsi délivré sans enquête l'a été pour un local précédemment occupé par un contagieux (rougeole, scarlatine, variole, coqueluche, etc.), sans qu'aucune mesure de désinfection ait été prise.

Rien n'est plus difficile que de s'assurer d'une bonne hygiène pour le logement des nourrices, et ce n'est pas trop du zèle

Digitized by Google

éclairé d'un médecin pour trancher cette question si intéressante.

Après avoir passé en revue les différentes causes d'insalubrité des logements de nourrices, le Dr Ledé pose, sous forme de conclusions, des desiderata tendant à faire surveiller de plus près ce service, l'un des plus importants assurément. Voici, succinctement résumés, quels sont ces desiderata :

1° Délivrance du certificat de salubrité du domicile réservée au médecin inspecteur de la protection des enfants en bas âge, à l'exclusion de tout autre médecin, demeurât-il dans la localité;

2° Au cas où, pour cause de mauvaise hygiène de l'habitation, le médecin inspecteur croirait devoir refuser le certificat, il devrait en référer d'urgence au préfet, en lui donnant les motifs de son refus;

3° L'interdiction d'une nourrice (sevreuse, nourrice au biberon, gardeuse) sera prononcée d'urgence par le préfet, sur le rapport du médecin inspecteur, sauf ratification par le conseil départemental. Cette interdiction pourra être temporaire ou définitive. Elle pourra même être levée aussitôt que la nourrice aura quitté le local qu'elle occupait, si la cause de cette suspension est l'insalubrité du logement occupé;

4° Dans le cas où une nourrice n'ayant pu obtenir le certificat préalable passerait outre et prendrait un nourrisson à élever au biberon, au sein ou même en garde, le déplacement d'urgence de l'enfant sera opéré par le maire; de plus, la nourrice sera l'objet de poursuites légales, conformément à la loi du 23 décembre 1874;

5° Le médecin inspecteur, après une première visite faite d'urgence, en référera au maire de la commune du domicile de la nourrice et au préfet du département;

6° Enfin, il y aurait lieu, à Paris, de n'autoriser le placement en nourrice d'un enfant qu'après avis de l'inspection générale de la salubrité constatant que l'immeuble est exempt de contagieux, ou que, s'il y en a eu, on a pris ensuite les précautions nécessaires pour le faire désinfecter.

M. le Dr Ch. Debierre, professeur à la Faculté de médecine de Lille, présente une communication *Sur les canaux anastomotiques artério-veineux dans l'espèce humaine.*

Digitized by Google

Ce travail, fait en collaboration avec M. Gérard, chef de laboratoire de M. le Dr Debierre, a mis en évidence l'existence de vaisseaux non capillaires réunissant, sur certains points du corps, directement une veine et une artère.

Il ne s'agit point ici d'un de ces vaisseaux d'un calibre plus fort que celui des vaisseaux capillaires et reconnus par Claude Bernard, Sucquet, Tchaussof, Hoyer, etc.; il s'agit d'un vaisseau intercalaire d'un calibre de 1 à 2 millimètres réunissant en pont ou en anse une artère et une veine, l'artère iliaque à la veine iliaque, l'artère poplitée à la veine poplitée, par exemple.

Se demandant quelle est l'utilité de ces vaisseaux qui manquent chez la plupart des sujets, M. le Dr Debierre suppose qu'ils sont là pour permettre plus sûrement le retour du sang artériel quand il y a compression à la périphérie, c'est-à-dire au niveau des capillaires. Peut-être aussi serait-ce là un phénomène purement ancestral. Chez les animaux inférieurs, les deux systèmes des vaisseaux à sang rouge et à sang noir sont loin d'être aussi spécialisés que chez les animaux supérieurs à respiration pulmonaire. Les vaisseaux artério-veineux signalés par MM. Debierre et Gérard ne seraient-ils que les restes ataviques d'une organisation vasculaire primitive?

Du même, *Mémoire sur une nouvelle méthode permettant la fixation des viscères abdominaux et l'étude des plis péritonéaux*, méthode qui en même temps supprimera bien des erreurs à propos de la formation des *mésos* et des fossettes péritonéales.

M. le Dr Lemoine, professeur à la Faculté de médecine de Lille, indique le bleu de méthylène comme analgésique puissant, particulièrement dans la sciatique. A la dose de 0 gr. 30 par jour, il réussit à faire disparaître la sciatique en peu de jours, sauf lorsqu'il s'agit d'une névrite. A la même dose, son action s'exerce sur les douleurs fulgurantes des ataxiques.

M. Dissard décrit quelques expériences tentées par lui sur la résistance des jeunes animaux à la privation complète d'aliment et de boisson. M. Dissard a pu constater que, pour le poulet comme pour le chat, les jeunes résistent moins que les adultes. Le contraire arrive lors de l'asphyxie, et l'on peut dire qu'à mesure que se fait l'ontogenèse, la résistance à l'asphyxie diminue et la résistance à l'inanition augmente. De ce fait res-

Digitized by Google

sortent pour le médecin quelques indications importantes. On ne doit point mettre à la diète un enfant comme on y mettrait un adulte. Ce qui fait que l'on succombe dans une maladie, ce n'est pas directement la lésion, c'est encore cette absence d'alimentation, qui se produit justement lorsque la dénutrition est excessivement abondante.

Note de Mme POKITINOFF, docteur en médecine, sur l'hygiène de la peau dans la première enfance; l'auteur attire l'attention sur l'abus des bains, et cite une statistique de mortalité plus grande en relation avec une plus grande fréquence de bains, surtout pendant la saison froide.

M. J. NOÉ parle de l'*insuffisance rénale*, et M. VEUCLIN, correspondant du Comité des Sociétés des beaux-arts des départements, continuant ses études sur les origines de l'alliance franco-russe, lit un mémoire sur Louis-François-Gabriel Daviel, docteur en médecine et oculiste français, qui, né en 1766, fut établi médecin à Rouen et y postula un laissez-passer pour aller porter en Russie l'art que son aïeul avait si merveilleusement perfectionné, et qui avait enthousiasmé Pierre le Grand lors de son voyage à Paris en 1717.

Enfin, M. le Dr LE ROY DE MÉRICOURT termine en résumant les travaux de la section et remercie les délégués des Sociétés de province et de Paris de leur dévouement et de leur assiduité.

Sous-section de géologie. — Président, M. Fouqué; M. Léon Vaillant, secrétaire.

M. FOUQUÉ, en ouvrant la séance, prend pour assesseur M. GOSSELET, qui vient le remplacer au fauteuil présidentiel.

M. RAMON, assistant au Muséum, présente le 2e fascicule du *Bulletin de la Société d'histoire naturelle des Ardennes*, annonce la fondation d'une société de spéléologie et dépose une note du président de cette société, M. Martel, sur une exploration souterraine du causse de Limogne.

MM. BRASIL et BIGOT communiquent un travail sur la forme des sables jurassiques supérieurs du Calvados.

M. l'abbé BONNO, curé de Chenoise, lit un mémoire sur les volcans de la mer Morte et du lac de Tibériade. Les montagnes qui entourent la mer Morte ont toutes pour gisement le crétacé secondaire surmonté de l'éocène lacustre tertiaire : les dunes de

Digitized by Google

la plaine de Jéricho appartiennent aux alluvions de l'époque glaciaire.

M. l'abbé Bonno n'a trouvé qu'une seule trace d'éruption volcanique post-quaternaire aux environs du lac de Tibériade. Cette éruption correspond à l'époque robenhausienne, comme le prouvent les silex taillés qui se trouvent mélangés aux laves volcaniques.

M. le Dr Lemoine, de l'Académie de Reims, expose le résultat de ses recherches sur les applications de la photographie à ses études paléontologiques des environs de Reims. Il montre les photographies des pièces osseuses et des tentatives de restauration des mammifères, des oiseaux, des reptiles, etc., les plus anciens du tertiaire. Quelques pièces osseuses spécialement délicates, des fragments d'insectes, de crustacés, de plantes, de graines, peuvent être commodément étudiés.

M. l'abbé Parat présente une note *Sur la géologie appliquée aux recherches préhistoriques dans les cavernes.* S'appuyant sur des découvertes faites dans l'Yonne, M. l'abbé Parat rappelle ce principe que l'ethnologie des races primitives relève de la géologie presque autant que de la paléontologie. Le géologue doit intervenir toujours, reconnaître les phénomènes du creusement et du remplissage, étudier les rapports des matériaux entre eux, distinguer les remaniements, etc.

Sous-section de botanique. — Président, M. Chatin.

M. Em. Belloc résume le résultat de ses observations sur les échantillons de botanique qu'il a reçus de M. Th. Barrois et provenant du lac de Tibériade.

Un séjour trop prolongé dans l'alcool a fait perdre aux plantes de la famille des Desmidiées la majeure partie de leurs caractères spécifiques, tandis qu'on a pu dresser la liste complète des Diatomées.

M. Decaux fait une communication sur le *Tamaris articulata* et montre de quelle utilité pourrait être sa culture en Tunisie, en Algérie, dans le midi de la France. Il peut se multiplier par boutures taillées en biseau, pousse très vite, dessale en dix ou douze ans le terrain où il vient et le rend ainsi propre à d'autres cultures. Le *Tamaris articulata* produit une galle très riche en tannin (25 à 30 pour 100), utilisée pour la fabrication du cuir maroquin. Cette galle est produite par la piqûre d'un lépidoptère

Digitized by Google

(*Amblypalpis olivierella*). Le tamarin donne un charbon estimé dont les cendres sont riches en sels potassiques ; de plus, en le taillant en têtard, il produit une grande quantité de jeunes brindilles pouvant servir de fourrage.

Remarques sur la nomenclature bryologique, par Auguste Le Jolis, ouvrage de patientes recherches suscité par le trouble fâcheux apporté par Lindberg dans la nomenclature des mousses.

M. Pierre Lesage, maître de conférences de botanique à la Faculté des sciences de Rennes, communique ses *Recherches expérimentales sur la germination des spores du Penicillium glaucum.*

Dans la seconde partie de cette note, M. Lesage donne les résultats de six séries d'expériences faites avec les substances les plus diverses pour savoir si les vapeurs qu'elles émettent ont de l'influence sur la germination des spores du *Penicillium*. Sur 63 substances soumises à l'expérience, 38 ont empêché complètement la germination ; les autres l'ont plus ou moins retardée. Parmi les corps ayant empêché la germination, quatre, les acides chlorhydrique, azotique, acétique et l'alcool ordinaire, ont montré que leur action est dépendante de la quantité dissoute dans l'eau, c'est-à-dire de leur concentration.

M. Piette : *Note sur les arbres fruitiers du pays de Gaule pendant la période de transition qui sépara les temps quaternaires des temps modernes.*

De ses recherches dans le sol de la grotte du Mas d'Azil, M. Piette a acquis l'intime conviction, déjà entrevue par M. le marquis de Saporta, que nous avons eu aux temps anciens, sur la terre des Gaules, la plupart des arbres dont sont dérivées nos variétés actuelles d'arbres fruitiers. L'aire de végétation de ces espèces a été, au début, beaucoup plus étendue qu'on ne le croit, et si l'on peut encore admettre que le noyer, le cerisier, le prunier, ont été importés des régions asiatiques, il ne le faut entendre que de variétés particulières.

M. Dangeard, bien connu pour ses précédentes recherches sur la reproduction sexuelle des champignons, expose cette année la façon dont s'opère la fécondation chez les *Basidiomycètes*, le seul groupe de champignons qui restât encore à étudier à cet égard.

M. Hardouin expose le plan d'une flore pratique des bassins du Beuvron, du Cher, de l'Indre et de la Vienne, et M. Cacheux

Digitized by Google

nous révèle le but et le fonctionnement de la *Société française des amis des Arbres.*

M. Félicien Michotte donne les résultats des expériences qu'il a faites sur l'*Urtica dioïca* comme textile et comme fourrage.

M. le D[r] Verrier fait part de ses espérances d'acclimatement à Madagascar de trois espèces de quinquina (*Cinchona officinalis, Cinchona succirubra, Cinchona calisaya*).

Enfin M. Dissard cite quelques expériences sur la résistance des végétaux à l'asphyxie. Si, dans l'eau privée d'air par ébullition, on place des grains de froment et de maïs, au bout de 6 jours les grains de froment ne germent plus; le même phénomène se produit au bout de 8 à 10 jours pour le maïs. Placés dans les mêmes conditions, des bulbes de tulipe ont cessé de pousser au bout de 8 jours, mais au bout de 4 jours ils poussent encore, tandis que le bourgeon floral est mort. La vie végétative est donc plus résistante à l'asphyxie que la vie reproductive.

Sous-section de physique et d'aéronautique : Président, M. Mascart.

M. Meslin, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, adresse une communication sur les appareils interférentiels et en particulier sur le biprisme de Fresnel.

M. P. Lesage, maître de conférences à la Faculté des sciences de Rennes, a étudié la formation lente, la distribution et les propriétés de la vapeur d'eau dans une enceinte fermée. Se basant sur de nombreuses expériences, il montre que la germination des spores de *Penicillium glaucum* peut être utilisée pour déceler des différences de tension de la vapeur d'eau dans une enceinte fermée ou non. Il établit que l'eau placée dans une atmosphère gazeuse limitée émet de la vapeur qui n'atteint sa tension maxima qu'au bout de quelques heures, et, dans certains cas, plus d'un jour.

M. Peyrusson, professeur à l'École de médecine de Limoges, présente une communication sur le rôle de la surface des électrodes dans le fonctionnement des accumulateurs électriques à lames de plomb. Cette communication a pour objet d'examiner les avantages que présentent les électrodes à surface très étendue, et les phénomènes ou améliorations qui résultent du grand développement de l'électrode positive au triple point de vue de

Digitized by Google

la rapidité de la charge, de la facilité de la décharge et de la durée des appareils.

M. Deneure, secrétaire général de l'Académie d'aérostation météorologique, présente un appareil tendant à faciliter le sauvetage en mer d'un aérostat. Il adapte au cône-ancre Sivel et à l'ancre-sac Jobert un dispositif de filage d'huile semblable à celui qui a été rendu obligatoire à bord des navires.

M. Jobert étudie les conditions de la navigation aérienne. Il insiste sur le principal écueil rencontré dans toutes les ascensions, l'impossibilité de maintenir longtemps les ballons dans l'atmosphère, impossibilité résultant de la plus ou moins grande imperméabilité de l'enveloppe au gaz.

L'auteur propose de déposer sur l'étoffe des couches métalliques (cuivre, nickel, aluminium) ou d'interposer entre deux étoffes collées une feuille métallique très mince.

M. Labrousse, ancien lieutenant de vaisseau, rappelle les caractères du grain arqué :

1re Période. — Un arc se détache de l'horizon et monte, bien tranché, à la hauteur de 30 degrés. Le vent, relativement modéré, est fixe et vient de l'O.-S.-O.

2e Période. — Le vent devient violent, la pluie tombe; si la pluie paraît d'abord, elle est suivie d'une forte rafale. Le baromètre oscille, l'obscurité croît : l'arc atteint 60 degrés et se brise ordinairement.

3e Période. — Le nuage monte au zénith en s'éparpillant. Le vent passe au N.-O; il y a un instant de calme, une éclaircie; parfois le soleil paraît; le baromètre monte; enfin le vent revient à sa direction première.

L'arc bien fait, fréquent sur la côte du Calvados, est une rareté sur le continent; on a pu cependant en suivre de la Manche à Saint-Pétersbourg.

M. Veuclin communique une note concernant le célèbre aéronaute Garnerin le jeune, qui avait conçu l'idée du parachute, en vue de s'évader, pendant les trois années de sa captivité en Hongrie, et se rendit plusieurs fois en Russie, où il effectua plusieurs ascensions, seul ou en compagnie d'officiers russes.

Sous-section de zoologie. — Présidents, MM. Mathias Duval et Sauvage; secrétaire, M. Léon Vaillant.

M. J. Forest, de la Société nationale d'acclimatation, lit un tra-

Digitized by Google

vail *Sur la domestication de l'autruche et la colonisation du Sahara.* Cette domestication donne de très bons résultats au Cap, où elle a été tentée. La France, qui dispose de millions d'hectares incultes dans le sud de l'Algérie, dans des régions impropres à la création de centres européens importants, pourrait et devrait essayer d'y créer l'industrie de la plume d'autruche, laquelle ne demande, pour prospérer, que de grands parcours. L'auteur voit dans cette domestication un moyen de jalonner, pour ainsi dire, la route de l'Algérie au Niger au moyen de parcs à autruches, auxquels viendraient parfois s'adjoindre des oasis artificielles créées de toutes pièces. Grâce à la domestication de l'autruche, nous verrions la sécurité renaître dans toutes nos possessions africaines où l'élevage de cet oiseau utile pourrait être tenté. Enfin, l'autruche barbaresque pourrait soustraire l'industrie française à l'obligation d'être tributaire de l'étranger.

M. Édouard Blanc expose les résultats de ses recherches sur l'industrie de la soie dans l'Asie centrale, sur les diverses espèces de vers à soie de cette région, et sur les diverses plantes qui les nourrissent.

Le Turkestan est, presque à l'égal du Thibet et de la Chine, un pays producteur de soie. Les variétés de soie et d'insectes qu'on y trouve ont été jusqu'ici peu étudiées. Cette lacune a été comblée par M. Ed. Blanc, qui présente au Congrès la description des différentes espèces de vers à soie du Turkestan, ainsi que des aperçus sur leurs produits, leur élevage, et les résultats qu'on en peut espérer. En même temps, il réunissait une collection des échantillons vivants des différentes espèces de mûriers jusqu'ici absolument inconnues en France. Il a rapporté en 1891 cette collection, qu'il a offerte au Muséum, où elle est maintenant cultivée et en plein développement. En outre, il met des graines de ces mûriers à la disposition des naturalistes qui désireraient en essayer la culture.

M. Janet résume les principaux résultats de ses recherches sur les hyménoptères, particulièrement les fourmis et les guêpes.

M. le Dr Lemoine, de l'Académie nationale de Reims, fait connaître le résultat de ses recherches *Sur les applications de la photographie aux études entomologiques.* Il montre des épreuves prises sur des insectes vivants, d'autres sur des insectes conservés par dessiccation, des insectes étudiés successivement par

Digitized by Google

transparence, à l'aide de dissections et de coupes. Il termine par l'exposé de ses recherches sur les hémiptères parasites soit de l'homme, soit d'autres animaux ou de végétaux. Vient enfin l'étude du phylloxéra et de diverses espèces de pucerons, notamment du puceron lanigère, dont M. Lemoine a pu suivre toutes les phases de développement.

C'est aussi le résultat de ses recherches sur le puceron lanigère qu'expose M. Lignières, chef des travaux à l'école d'Alfort, qui en a pu suivre l'évolution dans toute son étendue.

Les individus aptères apparaissent dès les premiers jours du printemps sur les tumeurs et les fissures des troncs de pommiers. Les jeunes y subissent trois ou quatre mues. Fin juillet, certains aptères donnent une première nymphe, puis une seconde; enfin, une troisième mue transforme l'aptère en individu ailé. Ce dernier donne naissance à des individus sexués dépourvus de trompe. Toutefois les sexués qui naissent de femelles ailées nées vers la mi-juin sont pourvus d'une trompe.

Le mâle subit trois mues, espacées par un intervalle de trois jours en moyenne. Après la troisième mue, il présente un organe génital à la partie inférieure et postérieure du corps.

La femelle subit également trois mues et peut être alors fécondée; si le rapprochement avec le mâle n'a pas lieu, elle subit une quatrième mue, vingt-quatre heures après laquelle elle ne peut plus être fécondée. Dans ce cas, elle devra mourir sans avoir pondu. Si la fécondation a lieu, la ponte se fait vingt-quatre ou quarante-huit heures après. L'œuf est pédonculé comme celui du phylloxéra : il éclot au printemps.

MM. Noé et Dinsard font une communication sur l'*Orthagoriscus mola* (poisson-lune) et ses parasites.

Enfin M. le Dr Ch. Decaux fait une communication sur l'importance alimentaire de certaines légumineuses et les moyens de détruire leurs parasites coléoptères.

L'auteur décrit les mœurs des *bruchus*, parasites des légumineuses; il insiste sur cette particularité que jamais le *bruchus* ne sort de la graine pour subir ses dernières métamorphoses, mais qu'il y passe l'hiver, ce qui explique la dissémination du parasite quand on sème, au printemps, les graines atteintes. On peut éviter tous dégâts en stérilisant les graines aussitôt après leur récolte au moyen du sulfure de carbone : un décilitre

Digitized by Google

par hectolitre de graines dans un tonneau bien bouché pendant douze à quinze heures. Avoir soin d'opérer à l'air libre et loin du feu, pour éviter les explosions. La germination de la graine reste complète après le traitement.

Séance de clôture. — Elle fut tenue sous la présidence de M. Poincaré, ministre de l'instruction publique, des beaux-arts et des cultes, accompagné de MM. Raoul de Saint-Arroman, chef du bureau des travaux historiques et des sociétés savantes, et Pol Neveux, chef adjoint du cabinet. Le ministre a été reçu par M. Gréard, de l'Académie française, vice-recteur de l'Académie de Paris.

Étaient présents : MM. Milne-Edwards, Wallon, Levasseur, Fréd. Passy, Moissan, Faye, L. Delisle, Alex. Bertrand, Fouqué, Himly, Darboux, Chatin, Mascart, Troost, de Barthélemy, Grandidier, Lyon-Caen, Héron de Villefosse, de Rozières, Ph. Berges, Oppert, Dr Hamy, Glasson, Juglar, Bischoffsheim, membres de l'Institut; Roujon, directeur des beaux-arts; Kœmpfen, directeur des musées nationaux; Davanne, de Margerie, Maunoir, Bergeron, de l'Académie de médecine, etc., etc.

La séance a été ouverte par un discours de M. Moissan, de l'Académie des sciences, membre du comité des travaux historiques et scientifiques. Dans ce discours, M. Moissan a passé en revue les métaux, leur utilité, leur constitution, l'art de les préparer et de les mettre en œuvre, les méthodes nouvellement découvertes qui ont permis l'emploi de métaux jusqu'ici réputés infusibles.

Le ministre a pris ensuite la parole pour retracer, à grands traits, les travaux des diverses sections du Congrès et féliciter les auteurs de leurs réels succès.

La croix de la Légion d'honneur a été accordée : à MM. le vicomte d'Avenel, auteur de *Richelieu et la monarchie absolue*; Œhlert, conservateur du musée d'histoire naturelle de Laval; Herluisan, auteur ou éditeur de plusieurs recueils sur l'imprimerie, la librairie et la reliure.

Puis le ministre dit un adieu ému aux morts de l'année, Leconte de Lisle, F. de Lesseps, C. Doucet, Brown-Séquard, Meillard, Duchartre, et termine par un enthousiaste panégyrique de Victor Duruy, qui, suivant l'expression de Lavisse, « avait connu tous les doutes de la philosophie humaine, mais qui, toute sa vie, avait reçu de sa conscience des ordres de service très clairs, et t marché! »

Digitized by Google

Séance générale annuelle de la Société de Géographie.

La séance générale annuelle de la Société de Géographie, tenue le 19 avril, a été occupée en son entier par la lecture du rapport général de M. le baron Hulot sur les prix décernés.

Les lauréats de la Société sont au nombre de quinze.

Sur le rapport de M. Maunoir, une *Médaille d'or de la Société* a été attribuée à M. Louis Mizon, lieutenant de vaisseau, pour ses voyages d'exploration dans l'Afrique occidentale, voyages dont les résultats scientifiques de la plus haute importance ont été consignés par M. Mizon lui-même dans une série de quatre Notices rédigées sur la demande de la Société.

Une *Médaille d'or de la Société* a encore été attribuée, sur le rapport de M. Grandidier, à M. É.-F. Gautier, agrégé de l'Université, pour son voyage d'exploration à Madagascar. M. Gautier, qui durant trente mois a sillonné en tous sens la grande île, a recueilli au cours de ce long séjour quantité d'observations du plus vif intérêt. Entre autres, ses itinéraires nous ont révélé toute une partie du Ménabé et le pays des Antanosy. Ils lui ont de plus permis de résoudre plusieurs problèmes de géographie générale. Enfin, d'importantes notes géologiques et ethnographiques ajoutent à l'intérêt de ce voyage, qui, de l'avis de M. Grandidier, est certainement l'un des plus importants qui aient été exécutés dans l'île.

Prix Henri Duveyrier (une médaille d'or), décerné à M. Fernand Foureau, l'audacieux et savant explorateur du Sahara, qui dans ses sept voyages accomplis de 1883 à 1895, ainsi que le constate M. Maunoir dans son rapport, a relevé 17 067 kilomètres d'itinéraire, dont 8 050 sur des lignes de marche où personne ne l'avait précédé.

« Des latitudes au nombre de 189 et des longitudes au nombre de 169 fixent la direction de ces itinéraires, complétés par de très nombreuses déterminations d'altitude.

« Pour 2 points la longitude seulement et pour 32 points la latitude seulement ont été données ; 157 points ont été déterminés en latitude et longitude. Au total, 348 séries d'observations ont été utilisées ; chaque série ne comportant jamais moins

Digitized by Google

de 8 points, et plusieurs, celles des circumméridiennes, en comportant jusqu'à 72. »

Enfin, à ces résultats importants, note encore M. Maunoir, il convient d'ajouter des observations magnétiques au nombre de 46, des données d'ordre géologique, telles que la première constatation de l'étendue du terrain carbonifère, des indications sur la répartition des plantes par rapport aux régions et aux natures de terrain, une longue série d'observations météorologiques méthodiquement faites, des collections de roches, des échantillons de silex taillés, etc. De plus, et ce dernier point n'est peut-être pas le résultat le moins important des voyages de M. Foureau, il est à noter que ses expéditions ont contribué notablement à multiplier et à améliorer les rapports entre Français et Touareg.

Prix Léon Dewez (une médaille d'or), décerné à M. Edmond Ponel, depuis dix ans l'un des plus zélés collaborateurs de M. de Brazza.

Dans son rapport, M. Maunoir constate que M. Ponel s'est efforcé de réunir sur les pays qu'il parcourait une foule d'informations géographiques ou ethnographiques. « Ses notes de voyage sont remplies de descriptions, de croquis, d'observations météorologiques. Ces documents portent notamment sur près de 800 kilomètres en pays nouveau, dans les bassins du bas Oubanghi et de ses affluents de droite, comme dans la région de la haute Sangha. »

Il est à mentionner que M. Ponel avait été chargé de préparer la marche de la mission Crampel jusqu'aux limites du pays où cette entreprise se termina d'une façon si tragique.

Prix Conrad Malte-Brun (une médaille d'or), attribué à M. Th. Moureaux, météorologiste à l'observatoire du Parc Saint-Maur, qui depuis 1884 travaille à l'établissement d'une carte magnétique de la France. Au cours de ses recherches, M. Moureaux a déterminé les constantes magnétiques en 562 stations, et sur celles-ci il en est 35 où les mesures des trois éléments ont été répétées à diverses époques, de façon à étudier les variations séculaires.

Prix Louise Bourbonnaud (une médaille d'or), décerné au R. P. Colin, fondateur et directeur de l'observatoire d'Ambohidempona, près de Tananarive.

Voici en quels termes M. Alfred Grandidier apprécie l'œuvre du savant missionnaire :

Digitized by Google

« C'est au milieu de grandes difficultés que le R. P. Colin a exécuté ces divers travaux. Il a dû, seul au milieu des Malgaches à demi sauvages, diriger la construction de l'observatoire, ayant même à surveiller la taille des pierres et leur transport au haut de la montagne; seul, il a dû installer et régler les instruments, faire les observations, rédiger et publier les volumineux *Annuaires* dans lesquels elles sont résumées. Pendant tout ce temps, il n'a eu pour habitation qu'une baraque en planches mal jointes, ouverte à tous les vents, où il était souvent obligé de prendre ses repas à l'abri d'un parapluie.

« Nous devons au R. P. Colin la détermination exacte des coordonnées de l'observatoire, dont il a fixé la latitude (18°55′2″) par quinze séries d'observations portant sur 156 étoiles, et la longitude (45°11′30″) par 30 séries portant sur 561 étoiles. Nous lui devons le levé magnétique du chemin de Tamatave à Tananarive. Les instruments enregistreurs dont est muni l'observatoire lui ont permis de publier, depuis 1889, des annuaires météorologiques très complets; outre le poste central, il a établi, en divers points de l'île, huit stations secondaires qui fournissent des données intéressantes sur le climat de Madagascar. En collaboration avec le R. P. Roblet, il a jeté entre Tananarive et la côte orientale un réseau de triangles mesurés avec la plus grande précision, qui couvre un espace de 211 kilomètres de long sur 80 kilomètres de large, et qui comprend 76 stations avec 3 908 angles; il a, en même temps, opéré le nivellement géodésique entre la mer et l'observatoire (altitude 1 402 m.), en prenant par des observations réciproques les hauteurs de seize sommets convenablement choisis, et il a, en outre, pris les apozéniths de 803 montagnes. Le profil en long du chemin d'Andavoranto (côte est) à Tananarive a été relevé au moyen de 970 lectures barométriques.

« Ce sont là des travaux de premier ordre, exécutés avec une très grande précision, au milieu d'extrêmes difficultés.

Prix Erhard (une médaille d'or), attribué à Alexandre Courty, auteur d'une carte du Congo français, plus complète qu'aucune des cartes préexistantes.

Prix Barbier du Bocage (une médaille d'or), décerné à M. Vidal de La Blache, auteur d'un Atlas général qui se distingue par la recherche de nouveaux éléments d'instruction

Digitized by Google

Prix Alexandre de la Roquette (une médaille d'or), attribué à M. Th. Thoroddsen, pour ses explorations géologiques et géographiques, poursuivies durant quinze ans, du vaste plateau qui couvre l'intérieur de l'Islande.

« En dehors des régions des côtes, des Geysers, de l'Hékla, fréquemment visitées par les naturalistes, note M. Rabot dans son rapport sur l'œuvre de M. Thoroddsen, qui est Islandais de naissance et est aujourd'hui *adjunkt* à l'École supérieure de Reykjavik, la plus grande partie de l'île était restée presque inconnue, notamment le vaste plateau ondulé qui couvre tout l'intérieur du pays. Avant les explorations de M. Thoroddsen, un bon tiers de l'Islande n'avait jamais été foulé par l'homme; aujourd'hui, grâce à l'infatigable activité de ce savant voyageur, la topographie et la géologie de l'île nous sont presque entièrement connues. L'ensemble de ses itinéraires n'embrasse pas moins de 12 000 kilomètres.

« L'Islande est un des foyers volcaniques les plus actifs de notre globe, et en même temps l'un des centres de glaciation les plus importants au sud du cercle polaire. Sur cette terre, ne se rencontrent pas moins de huit massifs éruptifs, dont quelques-uns se dressent au milieu des glaciers, et ses champs de glace couvrent une superficie pour le moins égale à celle de deux grands départements français. Avec la plus opiniâtre persévérance, M. Thoroddsen a étudié ces deux agents si différents de la dynamique terrestre, et sur leurs actions nous a révélé des faits nouveaux d'une importance capitale. Il a notamment mis en lumière l'ampleur des *Jökulhlaupt*, terribles torrents produits par la fusion des glaciers à la suite d'éruptions volcaniques. Sur les variations de longueur des glaciers, qui aujourd'hui préoccupent avec tant de raison les naturalistes, notre lauréat a également réuni de très intéressants renseignements. En même temps qu'il poursuivait l'étude de ces divers phénomènes actuels, M. Thoroddsen relevait avec soin la constitution géologique des régions qu'il parcourait et la reportait sur des cartes précises qui sont pour nous pleines d'enseignements. Sur les côtes, M. Thoroddsen a, d'autre part, étudié les variations survenues dans les niveaux respectifs de la mer et de la terre après les temps quaternaires. En résumé, aucun détail, soit de géologie,

Digitized by Google

soit de géographie, n'a échappé à l'attention toujours en éveil de ce voyageur. »

Le *Prix Pierre-Félix Fournier*, sur le rapport de M. Henri Cordier, a été attribué à M. Paul Vuillot pour son ouvrage intitulé : *Exploration du Sahara*.

Les *Grandes médailles d'argent de la Société* ont été décernées à MM. Edmond de Poncins et Jules Gautier.

M. de Poncins est l'auteur d'un intéressant voyage du Turkestan au Kachemyr, par les Pamirs; M. Gaultier, appliquant la photographie au levé des cartes et plans, a su réaliser une méthode d'ensemble suffisamment expéditive et très précise pour le levé photographique et la construction de la planimétrie d'une région plus ou moins étendue.

Prix Charles Grad (une grande médaille d'argent), attribué à M. Bernard d'Attanoux pour ses travaux exécutés au cours d'une mission chez les Touaregs Azdjer.

Prix de Montherot (une grande médaille d'argent), décerné sur le rapport de M. Milne Edwards à M. Jules Forest, auteur d'une série d'études relatives à la distribution géographique de l'autruche.

Prix Jomard, attribué à M. Armand Rainaud, auteur d'un intéressant ouvrage intitulé : *Le Continent austral, hypothèses et découvertes*.

Le centenaire de l'Institut.

Du mercredi 23 octobre au samedi 26, l'Institut de France, formé aujourd'hui de la réunion de nos cinq Académies, Académie française, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Académie des Sciences, Académie des Beaux-Arts, Académie des Sciences morales et politiques, a célébré, en des fêtes variées, le centenaire de sa fondation.

C'est, en effet, le 25 octobre 1795 (3 brumaire an IV) que l'Institut fut créé par la Convention. Voici dans quelles circonstances :

C'était en 1793, au temps où les institutions anciennes, inca-

Digitized by Google

pables de résister au mouvement qui emportait la société tout entière, s'effondraient les unes après les autres.

Les associations littéraires ou savantes ne pouvaient échapper au sort commun.

Leur disparition fut ordonnée par une loi de la Convention promulguée le 7 août, et renfermant les deux seuls articles suivants :

Art. 1er. — Toutes les académies et sociétés littéraires patentées et dotées par la nation sont supprimées.

Art. 2. — Les jardins botaniques et autres, les cabinets, muséums, bibliothèques et autres monuments des sciences et des arts attachés aux académies et sociétés supprimées sont mis sous la surveillance des autorités constituées, jusqu'à ce qu'il en ait été disposé par les décrets sur l'organisation de l'instruction publique.

Cependant cette ordonnance brutale ne fut point exécutée sans répit, et durant quelques jours l'on put espérer, à l'Académie des Sciences au moins, que la mesure serait rapportée.

Mais c'est en vain que Lakanal et Lavoisier s'employèrent à obtenir le rapport de la loi en ce qui concernait l'Académie des Sciences, qui se trouvait à ce moment même chargée par la Convention de recherches importantes.

Après quelques alternatives, en effet, la décision du 7 août devint définitive et, le 17 août, les académiciens arrivant à la séance trouvèrent les scellés mis sur les portes.

Deux ans plus tard, le 3 brumaire an IV (25 octobre 1795), dans son avant-dernière séance, sur la proposition de Daunou, représentant du département du Pas-de-Calais, la Convention nationale promulguait la loi sur l'organisation de l'instruction publique, dont les titres IV et V déterminaient l'établissement, les travaux et les fonctions de l'Institut national.

Loi du 3 brumaire an IV.

TITRE IV.

Art. 1er. — L'Institut national des Sciences et des Arts appartient à toute la république ; il est fixé à Paris ; il est destiné : 1° à perfectionner les sciences et les arts par des recherches non interrompues, par la publication des découvertes, par la correspondance avec les sociétés savantes et étrangères ; 2° à suivre, conformément aux lois et arrêtés du Directoire exécutif, les travaux scientifiques et littéraires qui auront pour objet l'utilité générale et la gloire de la république.

Digitized by Google

Art. 2. — Il est composé de 144 membres résidant à Paris, et d'un égal nombre d'associés répandus dans les différentes parties de la république; il s'associe des savants étrangers, dont le nombre est de vingt-quatre, huit pour chacune des trois classes.

Art. 3. — Il est divisé en trois classes, et chaque classe en plusieurs sections, etc.

Ces classes étaient :

I. — Sciences physiques et mathématiques.

II. — Sciences morales et politiques.

III. — Littérature et Beaux-Arts.

Le Directoire procéda directement à la désignation de quarante-huit membres pour les trois classes, laissant à l'Institut, une fois constitué, le soin de procéder à des élections destinées à compléter ses cadres.

La première réunion de la Compagnie eut lieu le 15 frimaire an IV (6 décembre 1795).

Neuf jours plus tard, le 24 frimaire, avait lieu la huitième séance, au cours de laquelle étaient désignés les derniers des membres résidant à Paris qu'il restait à nommer, et, dans les trois séances suivantes, l'on rédigeait un projet de règlement qui recevait sa sanction définitive par la loi du 15 germinal an IV (4 avril 1796).

Telles sont les circonstances qui ont présidé à la création de l'Institut de France.

Cette institution, du reste, ne devait pas tarder à voir modifier de façon considérable son organisation première.

Napoléon, qui en était membre, à diverses reprises, sous le prétexte de le réorganiser, y introduisit des transformations et, après la chute de l'Empire, le roi Louis XVIII, à son tour, s'employa à défaire l'œuvre de la Convention, en rétablissant les anciennes Académies.

Cette dernière disposition a été conservée, dans ses grandes lignes au moins, et aujourd'hui l'Institut se compose de la réunion des cinq Académies, dont aucune du reste n'exerce sur les autres la moindre prééminence.

Chaque année, à tour de rôle, l'une des Académies fournit à l'Institut son président, et c'est ainsi que M. Ambroise Thomas, de l'Académie des Beaux-Arts, s'est trouvé présider les fêtes du centenaire.

Digitized by Google

Nous ne raconterons pas ici par le menu les fêtes qui ont occupé les journées du 23 au 26 octobre, fêtes qui avaient attiré à Paris un grand nombre de savants étrangers, membres correspondants ou associés de l'Institut.

Ces fêtes, extrêmement brillantes, et qui ont comporté, outre une réception des membres étrangers au palais Mazarin, une réception au Ministère de l'Instruction publique, une séance solennelle à la Sorbonne, une visite à l'Élysée, et une représentation de gala à la Comédie-Française, se sont terminées par une visite à Chantilly, chez Mgr le duc d'Aumale.

Inauguration du monument de Jean-Baptiste Boussingault.

Le 7 juillet 1895 a eu lieu, au Conservatoire des Arts et Métiers, sous la présidence du Ministre de l'Agriculture, l'inauguration d'un monument élevé à la mémoire de Jean-Baptiste Boussingault, le créateur de la chimie agricole.

Ce savant, qui entre tous a laissé une trace profonde dans l'histoire des sciences, était né en 1802.

Élève de l'École des mines de Saint-Étienne, il partit, au sortir de cette école, avec le docteur Roulin, pour l'Amérique du Sud. Il était chargé par une compagnie anglaise d'une mission ayant pour but de retrouver d'anciennes mines depuis longtemps abandonnées, et de créer un établissement d'instruction publique à Santa-Fé de Bogota. A son arrivée, il trouva le Nouveau Monde en guerre, se fit soldat, et fut attaché pendant plusieurs années à l'état-major de Bolivar, *el Libertador*.

Ces fonctions improvisées ne lui firent pas perdre de vue le but qu'il poursuivait ; mais, obligé de renoncer à son entreprise industrielle, il se livra à de longues explorations scientifiques dans la Bolivie, le Venezuela et les contrées situées entre Carthagène et l'Orénoque.

C'était le moment où Humboldt explorait l'Amérique; l'illustre savant, qui eut connaissance des recherches et des observations de notre compatriote relatives à la flore, à la climato-

Digitized by Google

logie et à l'orographie du Nouveau Monde, lui rendit plus d'un témoignage de haute estime.

Rentré en France en 1833, après dix ans d'absence, il fut nommé professeur de chimie à la Faculté des sciences de Lyon, membre de l'Académie des sciences en 1839, et professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. En 1876, il était promu grand officier de la Légion d'honneur.

Boussingault a laissé dans l'histoire de la science contemporaine une trace durable. Les mémoires où il a consigné les résultats de son exploration de l'Amérique méridionale sont des modèles d'ingéniosité, d'érudition et de méthode. Les travaux qu'il a accomplis, en collaboration avec Dumas, dans le domaine de la chimie, sont connus de tous ceux qui s'occupent de science. Mais l'œuvre capitale de la vie de Boussingault, c'est l'application à l'agronomie des méthodes précises de la science. Il a été l'un des créateurs de la chimie agricole, dont il s'est occupé jusqu'à sa dernière heure.

C'est de la publication de son *Économie rurale*, en 1837, que date véritablement la science agronomique. Il faut citer, en outre, à côté de ce livre, qui est son chef-d'œuvre, des mémoires nombreux publiés dans le *Bulletin de l'Académie* ou dans les *Annales de physique et de chimie*, et ses *Études sur la transformation du fer en acier.*

Boussingault mourut, le 11 mai 1887, à l'âge de quatre-vingt-cinq ans. Il avait fait, en 1848, partie de l'Assemblée Constituante où l'envoyèrent les électeurs du Bas-Rhin; mais, après le 2 Décembre, il s'était retiré de la vie politique pour se consacrer exclusivement à la science.

Le monument élevé à Boussingault est dû au ciseau du sculpteur Dalou.

Sur une colonne de marbre rouge de cinq mètres de hauteur est posé le buste en bronze de Boussingault. La tête, encadrée de longs favoris, a une expression d'énergie et de hardiesse saisissante, et fait songer aux débuts aventureux de la carrière du savant au temps où il guerroyait comme officier d'état-major dans l'armée de Bolivar, en attendant que les circonstances voulussent bien lui permettre d'accomplir sa mission, à la faveur de la paix.

La colonne est supportée elle-même par un piédestal octo-

Digitized by Google

gonal à trois marches de marbre rouge et une assise de granit.

Quant au piédestal, il est décoré de deux figures allégoriques en bronze de taille colossale.

Une femme, assise parmi des cornues et des alambics, tenant à la main un livre entr'ouvert, personnifie la Chimie, et de la droite montre le sol à un paysan, debout le long du socle de la statue, en manches de chemise, chaussé de gros sabots et s'appuyant sur une houe. Sur sa figure rude, sur son front étroit et plissé, se lit l'effort qu'il fait pour comprendre que les progrès de l'agriculture moderne sont dus à la science.

Tout cet ensemble, traité par le sculpteur avec une grande sobriété et une parfaite maîtrise, est d'un excellent effet.

Digitized by Google

VARIÉTÉS

La Savoyarde.

Dans le courant du mois d'octobre dernier, l'église du Sacré-Cœur, qui s'élève à la cime de la butte Montmartre, a reçu une cloche qui doit, dit-on, lancée à toute volée, étendre ses vibrations à dix lieues à la ronde. Cette cloche, baptisée la *Savoyarde*, est de beaucoup la plus lourde qui soit en France.

Le poids net de la *Savoyarde* est de 18835 kilos; le battant de fer doux pèse 850 kilos; la hune 3500 kilos; les coussinets et ferrures 3000 kilos; le plateau et ses accessoires 265 kilos: soit un poids d'environ 27000 kilos, dont le clocher aura à supporter le branle. Son diamètre est de 3 m. 03, sa hauteur de 3 m. 06.

Le joug ou hune de la cloche est une pièce remarquable et unique en son genre. Il est formé d'un cœur de chêne, équarri à vives arêtes, sur une hauteur de 1 m. 35. Il a été offert par un propriétaire du Limousin.

Le système de joug, inventé par M. Paccard, est à battant lancé et à pédales. Il est si ingénieusement calculé, qu'il suffit de huit hommes pour mettre la cloche en branle et la faire sonner à toute volée.

L'alliage de la *Marie-Françoise*, tel est le nom de baptême de *Savoyarde*, est composé de 78 parties de cuivre rouge du Chili et de 22 parties d'étain.

La *Savoyarde*, qui a été fondue dans les établissements de MM. Paccard frères, à Annecy-le-Vieux (Haute-Savoie) — l'usine de MM. Paccard passe actuellement pour être la seule capable de fournir des carillons en parfait accord musical — est d'une remarquable exécution.

Une bonne cloche doit donner la tierce majeure ou mineure du son principal, comme son accessoire aigu, et l'octave grave de l'un des deux sons comme son accessoire grave. Or on sait que le son est proportionnel à la racine cubique du poids. Pour

Digitized by Google

la *Savoyarde*, l'*ut* grave, le plus difficile à obtenir, comme son principal, avait été *commandé* d'avance, et a été atteint avec une rare perfection de diapason ; les autres sons rendus par la cloche sont le *mi*, le *sol* et l'*ut* à l'octave. De nombreux blasons ornent l'extérieur de la cloche : blasons des provinces de l'ancienne Savoie et de quelques donateurs.

Il existe, de par le monde, quantité de gros bourdons, mais



Arrivée de la *Savoyarde* devant l'église du Sacré-Cœur.

tous ont quelque défaut, alors que la *Savoyarde* présente le type de la perfection.

Le transport de la *Savoyarde* a nécessité un attirail peu ordinaire.

Pour l'amener des ateliers de MM. Paccard à la gare d'Annecy, il n'a pas fallu atteler moins de douze paires de bœufs et de trois chevaux au chariot qui la supportait.

A Paris, un attelage monstre a également dû être utilisé pour amener la cloche au pied du beffroi où elle a pris place, en attendant le temps prochain où elle sera enfin placée dans la tour de l'église.

Actuellement, dans son logis provisoire, la *Savoyarde* ne peut

Digitized by Google

guère que tinter; c'est seulement quand elle sera en son installation définitive qu'elle pourra, lancée à toute volée, faire entendre à quarante kilomètres sa puissante voix d'airain.

Cette volée ne sera guère donnée qu'en 1900, pour l'ouverture de l'Exposition universelle.

✱

L'odorisation artificielle des fleurs.

On n'a point oublié cette invention bizarre réalisée, il y a trois ou quatre ans, invention consistant à donner aux fleurs, à l'aide de teintures appropriées, des couleurs artificielles.

En ces derniers mois, un chimiste non moins ingénieux a imaginé de les doter de parfums d'emprunt.

La recette employée pour odoriser ainsi les fleurs est fort simple. Il suffit, en effet, tout bonnement, après avoir déposé les fleurs à parfumer sur des claies, à l'intérieur d'une caisse en bois bien close, de faire arriver dans cette enceinte un courant de gaz acide carbonique légèrement chauffé et qui s'est chargé d'effluves odorants convenables en venant auparavant barboter dans un récipient rempli d'essence.

Un autre procédé, moins compliqué encore s'il est possible, et qui donne cependant, dans un certain nombre de cas, d'excellents résultats, consiste à arroser directement les fleurs avec une solution alcoolique d'essence correspondante ou de parfum fabriqué artificiellement.

Un tel maquillage, dont l'objet est de rendre à un bouquet le parfum qu'il a perdu ou qu'il n'a jamais eu, est du reste courant, et c'est par centaines de bottes que, chaque jour, présentement, l'on traite ainsi les roses, les violettes, les aubépines, etc., etc. Depuis peu même, les industriels vendent des *parfums pour fleurs* tout préparés. A signaler parmi ceux-ci : « la *violettine*, composée de 100 grammes d'alcool, 100 grammes de glycérine, 10 grammes d'essence de violette; la *géranioline*, préparation semblable, dans laquelle l'essence de violette est remplacée par le *géraniol* ou essence artificielle de rose ».

Digitized by Google

Dans ces préparations, la glycérine a pour objet de fixer l'odeur, qui sans cette précaution se dissiperait très rapidement.

Cependant ce n'est point tout que de rendre à une rose son parfum disparu; il ne saurait être indifférent de modifier au besoin ce dit parfum et de le transformer totalement. Or c'est là un prodige que la chimie a encore réussi à réaliser d'une façon parfaite, pour un certain nombre de plantes au moins, car toutes ne se prêtent point à une transformation de ce genre.

La façon d'opérer est d'ailleurs peu complexe. La fleur à désodoriser est plongée durant quelques instants dans de l'eau bromée qui lui enlève son odeur naturelle; pour la parfumer, on fait ensuite usage de l'une des deux recettes ci-dessus indiquées.

*

Un journal téléphoné.

En matière de journaux, l'on s'imagine volontiers que les plus étonnants sont ces immenses *quotidiens* américains de douze ou seize pages, aux colonnes bourrées d'annonces en petit texte, de nouvelles, de croquis sensationnels illustrant le dernier *humbug*, etc., etc.

Eh bien! la vérité vraie est que ces journaux formidables sont depuis déjà plusieurs mois dépassés singulièrement, en tant qu'expression du progrès scientifique et industriel, par un journal européen qui se publie à Budapest, le *Telephone Hirmondo* ou *Héraut téléphonique*.

Ce journal, automatique si l'on peut dire, et qui vient se réciter lui-même à domicile, vous laissant seulement la peine d'écouter les nouvelles du monde entier apportées par le télégraphe dans les bureaux de la rédaction, il est bon de le dire sans retard, ne constitue pas le moins du monde une tentative curieuse mais encore incomplète, rêverie audacieuse d'un inventeur attendant sa réalisation pratique. Le *Telephone Hirmondo*, dont le directeur est M. Georges Horvarth, l'un des meilleurs journalistes de la Hongrie, *se parle*, en effet, depuis déjà un certain nombre de mois, à la grande satisfaction de ses

Digitized by Google

six mille abonnés, que dessert un réseau de fils ne mesurant pas moins de 250 kilomètres de longueur.

A dix centimes par jour — les abonnements ne sont pas faits pour moins d'une année — cela donne à l'entreprise une recette annuelle de 219 000 francs, recette fort rémunératrice dans les conditions de l'exploitation, puisque la Société du journal téléphoné, qui avait débuté avec un capital initial de 300 000 florins, possède présentement un actif de plus de 500 000 florins.

Voilà pour la partie matérielle de l'affaire, qui est, on le voit, aussi florissante que possible.

Si l'on veut savoir à présent ce que les abonnés reçoivent pour leur décime quotidien, en voici l'indication précise, d'après le *Cosmos* :

« L'*Hirmondo Telephone* commence, à huit heures et demie du matin, par les télégrammes d'Europe et d'Amérique ; puis viennent les nouvelles de la métropole et la liste des étrangers arrivés la nuit précédente à Budapest. A neuf heures, nouvelles officielles et résumé du journal du gouvernement. De neuf heures trois quarts à dix heures un quart, on passe en revue les événements de Vienne et les journaux du matin de Buda. De dix heures un quart à dix heures et demie, communications sur l'ouverture de la Bourse et sur le marché des céréales, qui constitue en Hongrie une grande source d'affaires. Viennent ensuite, jusqu'à onze heures, les nouvelles locales, artistiques et scientifiques. De onze heures un quart à onze heures et demie, informations des provinces et de l'étranger, et de onze heures et demie à onze heures trois quarts, nouvelles de la Bourse et des marchés de Vienne, avec des chroniques de la Cour, politiques et autres. Quand, dans l'après-midi, il y a séance au Reichstag, on donne, toutes les dix minutes, les nouvelles parlementaires, et il arrive souvent (car le journal est en communication directe avec la Chambre), qu'on y entend les ministres et les principaux orateurs. Le programme se déroule ainsi jusqu'au soir, avec cette particularité qu'à midi et le soir on fait un court résumé de toutes les nouvelles précédemment téléphonées pour mettre au courant les abonnés qui ne les auraient pas entendues. »

Ce n'est pas tout et, au cours de la soirée, le journal téléphoné n'interrompt pas sa besogne.

Digitized by Google

Cette fois, par exemple, c'est de théâtre, de musique, qu'il parle généralement, envoyant à ses abonnés auditeurs, au fur et à mesure qu'elle se déroule, le compte rendu de la pièce nouvelle que se joue, faisant même au besoin entendre les passages applaudis de l'opéra ou du concert que signale particulièrement le critique musical du journal, lequel assiste à la représentation.

Enfin, il va de soi que, chaque fois qu'une nouvelle extraordinaire parvient aux bureaux du journal, les abonnés en sont de suite informés par un fort appel de sonnerie les conviant au téléphone.

Voilà, assurément, une innovation particulièrement curieuse et intéressante.

Comment, à présent, fonctionne-t-elle ?

Mon Dieu, en dépit de ce que l'on pourrait croire de prime abord, rien n'est plus simple.

Le *Telephone Hirmondo*, en effet, en tant que journal, se confectionne exactement de la même manière que le premier journal venu, c'est-à-dire que ses rédacteurs vont aux informations, rédigent leurs nouvelles, leurs interviews, écrivent leurs *leader articles* ou leurs chroniques littéraires, scientifiques, mondaines, artistiques ou théâtrales, absolument comme si leur *copie* était destinée à l'impression.

C'est seulement à partir de l'instant où chacun a remis sa besogne au secrétaire de la rédaction que les choses cessent de se passer suivant la formule ordinaire.

Alors, en effet, au lieu d'envoyer tous ces feuillets manuscrits à la composition, on les remet simplement à quelques employés *parleurs*, choisis parmi ceux qui ont une excellente prononciation et une voix forte et nette. Ceux-ci viennent alors dans une salle où se trouvent réunis les appareils téléphoniques correspondant aux récepteurs des abonnés, et, méthodiquement, ils donnent lecture de la provision d'articles et d'informations dont on les a chargés, et qui s'en vont de la sorte se répéter instantanément chez les six mille abonnés du journal.

Infiniment pratique et commode, ce système, n'est-il pas vrai ? Et que d'avantages accessoires il présente ! Tout d'abord, pour se tenir au courant des événements, il n'est plus nécessaire de savoir lire, ni, si l'on est lettré, de s'en donnerla peine.

Digitized by Google

D'autre part, plus n'est besoin d'attendre, pour apprendre les grosses nouvelles, qu'un journal paraissant une seule fois dans le jour veuille bien vous renseigner ; ici, le fait vous est narré presque en même temps qu'il vient de se produire, et l'on n'a, par surcroît, aucune raison de ménager les détails, le journal parlé ayant sur ses confrères imprimés cette supériorité incontestable de n'être point limité par la place, et de pouvoir, autant qu'il veut ou que les circonstances ou les exigences de la mise en pages le réclament, comporter de colonnes.

Au suprême degré, en effet, il réalise cet idéal d'être extensible à volonté, et plastique infiniment.

En vérité, je vous le dis, voilà quantité de raisons qui semblent justifier hautement le succès remporté à Budapest par le *Telephone Hirmondo!*

Et pourtant l'invention n'est point encore parfaite et ne saurait manquer, avec le temps, de recevoir encore des perfectionnements.

C'est ce qu'un avenir prochain, sans nul doute, nous permettra quelque jour d'apprécier.... ailleurs qu'en Hongrie.

La destruction des végétaux parasites par l'électricité.

Dans certaines régions des États-Unis, où la végétation atteint, au cours de la belle saison, une vigueur que nous ne soupçonnons pas en nos pays, les herbes et les plantes poussant le long des rails sur les voies de chemins de fer constituent un inconvénient considérable, et sont la cause, pour les compagnies d'exploitation, de dépenses importantes.

La raison de cet état de choses est très simple, et tient uniquement à ce fait que, ces végétaux empêchant la marche régulière des trains, on est obligé de les détruire à grands frais.

Si singulier qu'un pareil fait puisse paraître, il ne laisse pas cependant d'être exact. Les végétaux croissant le long des rails, lors du passage des trains, se trouvent écrasés par les roues qui les réduisent en une véritable bouillie, et comme

Digitized by Google

cette bouillie constitue un véritable lubrifiant, il s'ensuit que le train ne tarde pas à « patiner ».

Dès lors, pour donner aux roues l'adhérence nécessaire, force est bien de saupoudrer les rails de sable en abondance, ce qui a pour résultat d'en provoquer une usure plus rapide.

Les végétaux, on le voit, non seulement entravent la marche des trains, mais sont encore une cause d'altération de la voie et du matériel roulant.

Aussi s'occupe-t-on, dans les régions intéressées, à les détruire, et, de ce chef, les compagnies consacrent un budget spécial, évalué à 130 francs au bas mot par kilomètre et par an.

Dorénavant, grâce à l'invention récente d'un employé supérieur du chemin de fer de l'Illinois central, ces frais vont se trouver réduits dans une grosse proportion. Le truc mis en œuvre en l'espèce consiste à détruire les végétaux parasites à l'aide de l'électricité.

Voici, d'après l'*Éclairage électrique*, le dispositif employé :

Un moteur à vapeur à grande vitesse est placé dans un wagon (fermé) à marchandises; la vapeur lui est fournie par une dérivation de la chaudière de la locomotive; il entraîne un alternateur de 60 kilowatts, dont les conducteurs sont conduits à un tableau de distribution muni des appareils de mesure et de sécurité ordinaires. Des conducteurs partent de ce tableau pour aboutir à huit transformateurs-amplificateurs placés sur un wagon découvert. Ces transformateurs, isolés à l'huile, sont spécialement construits pour résister à de très hautes tensions. Une des extrémités de l'enroulement secondaire des transformateurs est mise à la terre par l'intermédiaire des roues du wagon; l'autre extrémité est reliée à une brosse métallique qui est placée à l'extrémité du wagon et manœuvrée par de longs manches en bois soigneusement enduits d'un mélange isolant. Il y a trois brosses isolées les unes des autres et reliées chacune séparément à l'un des transformateurs; cette disposition a pour but d'empêcher que le courant ne puisse s'écouler presque totalement par un point de moindre résistance. L'ensemble des brosses s'étend sur une largeur égale à la longueur des traverses. Les manches permettent de relever les brosses au passage des aiguilles, des croisements, etc., et de proportionner leur élévation à la hauteur des herbes ou plantes à détruire.

Les choses étant ainsi disposées, on met la locomotive en marche, et l'on envoie en même temps le courant dans les transformateurs.

Digitized by Google

Alors, entre les pointes des balais et les feuilles des plantes et des herbes, jaillissent des myriades de petites étincelles, dont l'action foudroyante sur les végétaux ne tarde pas à se manifester. Ceux-ci, en effet, sont tous irrémédiablement atteints. Parfois on les voit tomber instantanément; d'autres, plus résistants, ne succombent qu'au bout d'une ou deux heures; d'autres, enfin, résistent presque jusqu'au lendemain.

L'examen microscopique des tissus végétaux montre qu'ils sont tantôt rôtis totalement par le courant, et tantôt déchirés.

Le voltage nécessaire pour réussir l'opération dépend des circonstances locales, et varie de 5 000 à 40 000 volts.

Quoi qu'il en soit, avec une bonne installation de ce genre, en une journée de travail de 10 heures, l'on peut détruire toute la végétation encombrant la voie sur une longueur de 100 kilomètres.

L'opération nécessite une dépense de 1 000 à 1 100 francs; par les procédés ordinaires, il aurait fallu en dépenser de 12 000 à 13 000.

*

Chemins de fer aériens pour hippodromes.

Grâce à l'imagination féconde d'un inventeur américain — ces choses-là n'arrivent jamais qu'au pays yankee — les porteurs aériens ne vont sans doute point tarder à faire leur apparition sur nos hippodromes urbains et suburbains, pour le plus grand avantage des parieurs honnêtes, qui cesseront dès lors de se voir les infortunées victimes des déloyales combinaisons des jockeys indélicats.

En dépit des apparences, la chose est des plus simples.

On sait quelle est la tricherie ordinaire des jockeys.

Au cours de la course, quand ils sont loin du juge et du public, afin de permettre d'arriver premier au cheval qu'ils ont intérêt à voir gagner, ils retiennent leur monture et se laissent distancer.

A seule fin désormais de rendre impossible une fraude de ce genre, M. Richard E. Shermann (de Chicago) a tout bonnement

Digitized by Google

imaginé de faire courir à quelques mètres au-dessus de la piste que suivent les chevaux, un porteur aérien, dont le chariot, animé par l'électricité, supporte un fauteuil dans lequel peuvent prendre place deux des juges commissaires de la course.

Sous l'action d'un courant électrique de 110 volts amené par le câble du porteur à un moteur disposé sous le siège même du fauteuil, l'appareil se met en marche et sa vitesse est telle — 1 600 mètres en moins de deux minutes ! — qu'elle permet de suivre sans peine le cheval le plus rapide.

Les voyageurs installés dans ce chemin de fer aérien d'un nouveau genre ont évidemment sous la main tous les organes de manœuvre permettant de démarrer, de s'arrêter et de régler la vitesse à leur guise.

L'invention de M. Sherman, on ne saurait le nier, est vraiment des plus ingénieuses, et l'on ne peut que faire des vœux pour la voir appliquer avant peu sur nos champs de courses les plus suivis.

*

La protection des coffres-forts.

Jusqu'à présent, les coffres-forts n'avaient jamais, pour résister aux audacieuses entreprises des filous de toutes catégories, que les mystères de la combinaison de leurs serrures, et surtout que leur solidité.

Or ces qualités, bien souvent, ainsi que nous le démontrent les faits divers de chaque jour, ne suffisent pas à arrêter les voleurs.

Aussi est-ce vraiment faire œuvre pie que de signaler aux banquiers, industriels, commerçants ou même simples rentiers, l'ingénieux truc récemment imaginé par M. R. H. Newlin (de Cincinnati), pour mettre désormais les coffres-forts à l'abri de toute tentative criminelle.

Le système, d'ailleurs, est des plus simples : il consiste à loger le coffre-fort au beau milieu d'une caisse parfaitement étanche et à l'intérieur de laquelle, à l'aide d'une petite pompe assez semblable extérieurement aux pompes utilisées pour les fermetures

Digitized by Google

automatiques des portes, l'on peut comprimer de l'air à une tension déterminée à l'avance.

Dans l'intérieur de la caisse ainsi aménagée se trouve un petit manomètre métallique, dont l'aiguille, lorsque la pression intérieure se trouve varier en dehors des limites fixées, heurte un butoir métallique et ferme ainsi du même coup le courant d'un circuit électrique destiné à actionner une sonnerie placée au loin dans une pièce de surveillance quelconque, dans la chambre à coucher, dans le salon, dans le cabinet de travail, etc., du propriétaire du coffre-fort.

Toute ouverture de la caisse à l'intérieur de laquelle se trouve le coffre-fort ayant pour effet de modifier la pression à l'intérieur de cette caisse, on conçoit sans peine que l'aiguille du manomètre se déplace, et, venant frapper sur le butoir, établisse le passage du courant. Mais de suite alors la sonnerie entre en branle et les intéressés sont avertis d'avoir à veiller sur leur bien.

All right!

✱

Le plus gros diamant connu.

A différentes reprises, l'*Année scientifique* a enregistré la découverte de diamants remarquables par leur taille.

A ce titre, nous ne saurions passer sous silence la trouvaille faite le 15 juillet dernier, au Brésil, dans les gisements diamantifères situés entre le Rio de Rancardor et le ruisseau das Bicas, sur le territoire de la ville de Lençoes, dans la province de Bahia, par un certain ouvrier mineur du nom de Sergis Borgès de Carvalho, d'un diamant monstre de la variété connue sous le nom de *carbon*. On sait que le carbon est une sorte de diamant noir possédant parfois une cristallisation confuse et parfois présentant un aspect chagriné.

L'échantillon dont nous rapportons ici l'histoire pèse actuellement 650 grammes, soit 3 073 carats; au moment de son extraction, il était de 19 grammes plus lourd et pesait 3 167 carats. Cette diminution de poids est due à ce que, ce carbon étant

Digitized by Google

poreux, l'évaporation l'a débarrassé de l'humidité dont il était imprégné.

Pour n'être point brillant et susceptible d'emploi en joaillerie, le carbon cependant ne laisse pas encore d'avoir son prix, en raison des applications industrielles qui peuvent en être faites. Les ingénieurs, par exemple, utilisent le carbon pour garnir les couronnes des trépans destinés à percer les roches dures.

Jamais jusqu'à ce jour l'on n'avait rencontré de diamant de pareille dimension. Les plus gros échantillons connus étaient quelques rares morceaux de carbon de 600 à 800 carats et un seul de 1 700 carats, qui du reste était peu homogène et de qualité inférieure.

Le nouveau carbon, au contraire, est sans défaut : il se présente sous la forme d'une pierre de forme arrondie et d'un noir bien franc. Sa valeur est considérable. Dans l'industrie, le carat de carbon vaut à l'heure présente exactement 65 francs. Le poids du diamant était de 3 073 carats, c'est donc exactement 199 745 francs que représente la trouvaille du mineur Sergis Borgès de Carvalho.

*

Le système métrique en Angleterre.

On sait qu'une commission a été nommée aux États-Unis pour étudier l'adoption du système métrique ; en Angleterre, une commission analogue a fonctionné dans ces derniers temps et a fourni un rapport publié récemment parmi les documents parlementaires. Ce rapport, qui n'est point le premier sur la question, condamne le système actuel des poids et mesures anglais ; il montre les inconvénients qui en résultent pour les relations commerciales, et fait ressortir que l'adoption du système métrique ferait gagner une année de scolarité.

En voici les conclusions :

« Il est recommandé : *a*) de rendre légal pour tous les usages le système métrique des poids et mesures ; *b*) de déclarer ce système obligatoire au bout de deux ans ; *c*) d'enseigner le

Digitized by Google

système métrique dans les écoles publiques élémentaires comme une partie nécessaire de l'arithmétique. »

On ne peut que se féliciter de ces décisions, et il est à souhaiter que l'adoption du système métrique, si simple, si clair, si logique, se généralise. A coup sûr, l'adhésion de l'Angleterre serait d'un poids énorme et entraînerait celles des nations qui résistent encore au courant. Quiconque s'occupe de commerce, de statistique, de géographie, de sciences en général, a éprouvé maintes fois un agacement légitime devant les opérations nécessaires pour transformer les mesures ou poids anglais en mesures du système métrique, et le temps passé à ces opérations est à coup sûr de celui qui peut être considéré comme perdu et gaspillé.

Il est donc à espérer que cette fois l'uniformisation ne rencontrera pas d'opposition sérieuse. Tous les hommes de science en Angleterre sont du reste aujourd'hui d'accord pour en reconnaître les avantages, et les négociants, industriels et hommes d'affaires sont, de leur côté, trop pratiques pour ne pas souhaiter l'accomplissement d'une réforme appelée à simplifier leur besogne et à leur faire réaliser de sérieuses économies de temps — *that is money* — et de travail.

*

Les microbes et les altérations des métaux usuels dans l'eau de mer.

L'eau de mer des rivages, et surtout celle des bassins où débouchent des égouts, sont des eaux essentiellement « vivantes », douées de réactions vitales d'une extrême énergie. Ces eaux, en effet, contiennent en quantité considérable des germes, pour la plupart extrêmement liquéfiants, des ferments ammoniacaux, nitreux et nitriques.

De ces ferments, les premiers s'attaquent surtout à l'huile des peintures, qu'ils finissent par émulsionner et solubiliser, et les seconds exercent alors une action corrosive puissante sur les tôles dénudées.

Il s'ensuit de ces remarques que les bateaux à coque de fer

Digitized by Google

ou d'acier doivent prendre certaines précautions pour diminuer dans la mesure du possible ces causes de destruction.

Voici l'indication de ces précautions essentielles : 1° Tout d'abord ne faire usage pour l'alimentation des chaudières que d'eau le plus pure possible; 2° choisir pour le mouillage des bâtiments en fer ou en acier les eaux les moins contaminées et les moins chaudes possible; 3° nettoyer fréquemment les coques des navires de façon à les débarrasser des algues et boues où pullulent les microbes dont elles sont recouvertes; 4° ne faire usage enfin pour couvrir les tôles que de peintures incapables d'exercer sur elles aucune réaction secondaire.

Cachets diffuseurs de parfums.

Pour diffuser les parfums dans les appartements, l'un des moyens les plus pratiques est celui des cachets recommande par le regretté A.-M. Villon.

Le parfum — essence de violette, de rose, de jasmin ou un bouquet d'essence — mêlé avec de l'acide oxalo-saccharique, est enfermé dans un premier cachet.

Dans un second cachet est du bicarbonate de soude sec.

Par leur mélange, une fois la surface du cachet détrempée par l'eau, il se produit de l'acide carbonique, qui possède la propriété de se charger d'odeur et d'en répandre le parfum dans la chambre. A la place d'acide carbonique, on peut se servir, comme gaz destiné à entraîner le parfum, de l'oxygène ou de l'hydrogène.

Les cachets à oxygène se préparent ainsi : dans l'un on met du permanganate de potasse en poudre, dans l'autre du bioxyde de baryum humecté avec l'essence à vaporiser. Pour utiliser l'hydrogène, l'un des cachets renferme une poudre de zinc ou de fer et l'autre de l'acide oxalique ou de l'acide tartrique.

Digitized by Google

NÉCROLOGIE

Le marquis de Saporta.

Tout au début de l'année 1895, le 26 janvier, succombait, à Aix en Provence, le marquis Louis-Charles-Joseph-Gaston de Saporta, dont les travaux admirables sur la botanique fossile sont connus de tout le monde savant.

Le marquis de Saporta, du reste, n'était point seulement un paléontologiste habile : il était encore et surtout un philosophe, et ne se contentait pas d'enregistrer des faits, mais savait de leur examen tirer toutes les déductions logiques qu'ils comportent.

Cette qualité si précieuse et si rare donnait à ses travaux une saveur particulière. C'est ainsi, par exemple, que la comparaison des types de végétaux fossiles avec ceux vivant aujourd'hui lui avait montré de façon indiscutable que les derniers dérivent directement des premiers par une série de transformations successives. Le marquis de Saporta, en ce qui concerne le monde végétal, était en effet un partisan déterminé des doctrines évolutionnistes.

Avant de se livrer à ces études scientifiques, dans lesquelles il devait briller avec tant d'éclat, M. de Saporta s'était appliqué à des travaux de littérature et d'histoire, et c'est seulement passé sa trentième année que, le hasard s'en mêlant, il fut conduit, sur le conseil de Ad. Brongniart, à entreprendre l'examen de la flore végétale fossile.

Dès lors il avait trouvé sa voie, qu'il ne devait plus quitter jusqu'au dernier jour.

Après avoir passé plusieurs années à réunir des matériaux d'étude, en 1862 — il avait alors trente-neuf ans — M. de Saporta commença la publication de ses magistrales *Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire.*

Depuis, sans discontinuer, il fit paraître quantité de notes et de mémoires, sans compter un certain nombre d'ouvrages justement estimés, et parmi lesquels il convient tout spécialement de mentionner sa magnifique *Flore mésozoïque du Portugal* et son étude sur l'*Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme*, mémoire de la plus haute portée scientifique et qui constitue un véri-

Digitized by Google

table monument en faveur de la doctrine de l'évolution appliquée au monde végétal.

Le marquis de Saporta, qui était né à Saint-Zacharie (Var), le 28 juillet 1823, demeura son existence entière dans ce beau pays de Provence qu'il aimait d'affection profonde. Il était membre correspondant de l'Académie des sciences depuis 1876, et il appartenait aussi à l'Académie royale de Belgique au titre d'associé étranger.

⁂

Le docteur Dujardin-Beaumetz.

Le Dr Dujardin-Beaumetz, membre de l'Académie de médecine, est mort le vendredi 13 février, à Nice.

Né à Barcelone, en 1833, de parents français, il avait étudié la médecine à Paris, et, après avoir été interne des hôpitaux, il devint chef de clinique à la Faculté, et bientôt après médecin de l'Exposition en 1867 et médecin des hôpitaux en 1876.

Il se signala pendant la guerre et fut décoré de la Légion d'honneur en 1871.

Praticien distingué, M. Dujardin-Beaumetz s'est fait remarquer par la publication d'un nombre considérable d'ouvrages de médecine et de chirurgie. Son *Dictionnaire de Thérapeutique*, ses *Leçons de clinique*, ses études sur les maladies de l'estomac, l'hygiène, et bien d'autres, sont remplis de considérations nouvelles qui témoignent d'un labeur considérable, poursuivi surtout à l'hôpital Cochin, où il institua un laboratoire de recherches expérimentales qui servit à faire un sort à une foule de médicaments nouveaux. Tous les chercheurs de spécialités pharmaceutiques ont toujours trouvé en lui un concours actif et éclairé.

Membre de l'Académie de médecine et du Conseil d'hygiène de la Seine depuis quinze ans, M. Dujardin-Beaumetz fut nommé officier de la Légion d'honneur lors de l'épidémie cholérique de 1884.

M. Dujardin-Beaumetz a pris une très grande part aux travaux du Conseil d'hygiène.

⁂

Digitized by Google

Alphonse Guérin.

Alphonse Guérin, dont les restes reposent aujourd'hui dans le petit cimetière d'un village perdu du Morbihan, ne fut pas seulement un savant hors pair, un praticien miraculeusement habile, un caractère antique et un homme de bien, il fut aussi un précurseur, et c'est à lui que nous devons le fameux pansement ouaté, dont la griserie du progrès a pu faire oublier l'histoire et méconnaître la valeur, mais qui n'en a pas moins sauvé nombre d'existences humaines.

Devançant ainsi par une intuition géniale la méthode pastorienne, Alphonse Guérin marque effectivement, depuis vingt-cinq ans, la transition entre la chirurgie meurtrière d'autrefois, qui perdait sans merci 80 pour 100 de ses sujets, et la chirurgie moderne, qui, retournant la proportion, ose aujourd'hui tenter — parfois même avec un peu trop d'audace et de désinvolture — les opérations les plus paradoxales.

Il est, à l'heure actuelle, de notoriété scientifique que l'atmosphère est peuplée de myriades d'êtres microscopiques, de germes ou ferments figurés infiniment petits, baptisés *microbes*, qui pénètrent partout, pullulent à faire frémir, et, envahissant la matière organique, vivante ou morte, la désagrègent par le jeu d'une mystérieuse chimie, la dissolvent ou la corrompent, et y sont *ipso facto* la cause efficiente des suppurations, moisissures, putréfactions, etc.

C'est ainsi que s'expliquent toutes les infections et toutes les purulences. Tant que la peau, cette cuirasse cornée collée comme un maillot sur le corps, demeure intacte, les microbes ne sont pas extrêmement dangereux. Mais qu'une brèche vienne à s'y ouvrir, rompant les vaisseaux, dilacérant les tissus, aussitôt tous les mauvais germes flottants vont se précipiter sur les chairs dénudées, s'y ensemencer et empoisonner le sang et les humeurs, absolument comme ils aigriraient, à l'air libre, du lait, du bouillon ou du vin.

Positivement, un blessé atteint de la gangrène ou de la pourriture d'hôpital est un homme dont les plaies *fermentent*, parce qu'il s'y est mis des poussières animées et virulentes — comme qui dirait des levures pathogènes.

Il y a longtemps que l'instinct populaire avait pressenti ce phénomène. Mais il était réservé à l'immortel Pasteur d'en faire (après Raspail, Déclat et Davaine) une sorte d'article de foi démontrable, d'en formuler les lois et d'en dégager, avec la philosophie, tout un manuel opératoire, désormais classique.

Pour parer à ce danger ubiquiste et permanent, deux procédés s'offrent immédiatement à l'esprit :

Digitized by Google

1° Ou bien barrer mécaniquement la route aux germes infectieux en leur opposant un obstacle matériel, une véritable barrière, dans la plus stricte acception du mot;

2° Ou bien les laisser pénétrer dans la plaie, afin de les neutraliser ensuite sur place, au moyen de substances qui les tuent, les paralysent ou les empêchent de proliférer, absolument comme on empoisonne ou comme on enfume des renards au gîte.

C'est cette dernière méthode qui a prévalu en médecine, et surtout en chirurgie. C'est la méthode *antiseptique*, qui consiste essentiellement à rendre, à proprement parler, la vie intenable aux microbes, et la reproduction impossible, à l'aide de drogues appropriées.



Alphonse Guérin.

Désormais l'antisepsie, qui n'en est plus à faire ses preuves, est partout de rigueur; nul ne conteste plus sérieusement les bienfaits de l'acide phénique, du sublimé, de l'iodoforme, de l'eau oxygénée, de la créoline, de l'alcool camphré, etc. Le pansement phéniqué, en particulier, vulgarisé naguère en France, non sans effort, par M. le Dr Lucas-Championnière, est aujourd'hui d'usage courant, sinon même d'usage obligatoire, dans tous les services chirurgicaux du monde civilisé, où quotidiennement il rend des services immenses.

On a donné à ce pansement si précieux le nom de l'Anglais Lister, qui passe généralement pour l'avoir inventé de toutes pièces, dans l'ensemble et dans les détails. Mais le respect de la vérité historique nous fait un devoir de dire que l'honneur initial en revient au Français Déclat.

En novembre 1861, en effet, quatre ans avant Lister, chez les frères de Saint-Jean-de-Dieu, devant le Dr Maisonneuve, le Dr Déclat faisait avec succès, à un cas désespéré de gangrène traumatique, la première application du pansement antiseptique, dont il allait bientôt exposer dogmatiquement les conditions, les règles et les avantages dans un livre devenu fort rare : *Nouvelles applications de l'acide phénique en médecine et en chirurgie*, paru chez Delahaye (je précise) en octobre 1865.

Il n'en a pas moins fallu plus de vingt ans pour que cette pratique entrât enfin dans nos mœurs — mais avec l'indispensable estampille étrangère.

Digitized by Google

En attendant, Alphonse Guérin fondait, sur des bases solides, l'autre méthode antimicrobienne, celle qui consiste, je le répète, à opposer un obstacle mécanique au passage des ferments.

Sans doute il y a bel âge que l'occlusion est considérée comme le moyen le plus simple de protéger les plaies contre le scabreux contact de l'air. On pourrait faire remonter son histoire aux sauvages qui barbouillent leurs blessures avec de la boue, croyant rendre ainsi la cicatrisation plus rapide et plus sûre.

Mais Alphonse Guérin fut le premier à songer que mieux vaudrait simplement *filtrer* l'air.... Et il inventa le pansement ouaté!

Si minuscules, en effet, que soient les microbes, ils n'en ont pas moins un volume réel, positif, appréciable, et il est permis de concevoir et même d'établir des passages si longs, si étroits et si biscornus que leur corpulence — tout est relatif! — les empêche de franchir. La parabole évangélique du trou de l'aiguille et du chameau doit avoir ses reproductions en diminutif dans le monde des infiniment petits.

C'est justement de cette idée que s'inspire le pansement ouaté.

La multiplicité et l'enchevêtrement des fibrilles soyeuses constituent une véritable barricade, où s'usent bientôt la force et l'impétuosité des microbes, qui s'y empêtrent, s'y égarent, comme un voyageur perdu dans une forêt obscure, et finissent par succomber d'épuisement en chemin. L'ouate fait haie, en d'autres termes, et l'on sait que les haies, quand elles sont fournies, valent souvent mieux qu'un rempart de granit ou qu'un blindage d'acier trempé.

Dans cet inextricable labyrinthe, dans ce fouillis de broussailles et de chevaux de frise, l'assaut de l'ennemi se gaspille et se brise, les microbes s'éparpillent, et comme ils n'ont ni boussole ni fil d'Ariane, ils sont pris au piège et finissent par crever sur place.

Tant et si bien que l'air extérieur n'arrive à la plaie qu'après s'être essuyé, purifié, stérilisé, c'est-à-dire exempt de germes infectieux, et, par conséquent, incapable d'empêcher la nature d'accomplir son œuvre bienfaisante de reconstitution spontanée.

Possible que l'antisepsie, qui tue les microbes au lieu de se contenter de les écarter, soit plus radicale et moins aléatoire; possible qu'elle mérite effectivement la préférence qu'elle a conquise.

Il n'empêche que depuis l'année terrible, où le pansement ouaté fut inauguré par Alphonse Guérin dans ses ambulances, nombre de blessés lui doivent la vie. Il est même probable que sur les champs de bataille de l'avenir, alors que les hommes tomberont par milliers sous la mitraille comme des épis mûrs sous la faux du moissonneur, infirmiers et chirurgiens ne seront pas fâchés d'avoir sous la main ce moyen si simple et si commode de parer au plus pressé.

Digitized by Google

M'est avis que l'homme qui a attaché son nom à cette découverte est au moins aussi digne de l'admiration et de la reconnaissance de la postérité que l'inventeur du plus vertigineux des explosifs ou de la plus foudroyante des mitrailleuses-arrosoirs !

Le Dr Alphonse Guérin, membre de l'Académie de médecine, est mort le jeudi 20 février, à Paris.

Le Dr Alphonse Guérin était un des doyens de la chirurgie française. Opérateur habile et clinicien émérite, il laisse, dans le monde scientifique, la réputation d'un savant.

Son œuvre principale : *Du Pansement ouaté et de son application à la thérapeutique chirurgicale*, marqua en effet ce qu'on est convenu d'appeler l'étape intermédiaire entre la vieille chirurgie et l'antisepsie, entre les méthodes de pansement surannées et les admirables découvertes de Pasteur.

Le pansement ouaté de Guérin, qui était un véritable pansement aseptique, rend encore de grands services.

Alphonse Guérin était né à Vannes en 1817. Ancien interne des hôpitaux de Paris, il avait été nommé docteur en 1847, chirurgien des hôpitaux en 1850, et chargé successivement d'un service chirurgical dans les hôpitaux de Lourcine, Cochin, Saint-Louis, et enfin à l'Hôtel-Dieu, qu'il quitta en 1880, avec le titre de chirurgien honoraire.

En 1868, il avait été élu membre de l'Académie de médecine, pour la section de médecine opératoire, puis président de cette compagnie en 1884. M. Guérin était commandeur de la Légion d'honneur.

Le général de Nansouty.

Le général Charles M.-E. Champion-Dubois de Nansouty est mort à Dax le 15 mars dernier.

Le général Champion de Nansouty, né à Dijon le 20 février 1815, était le petit-fils du président de Brosses et le neveu du général de Nansouty du premier Empire.

M. de Nansouty entra au service comme volontaire, dans la cavalerie, en 1837; quatre ans après, il était sous-lieutenant; il était colonel en 1861. Dans ce grade, il commanda le 8e régiment de lanciers et le 4e chasseurs d'Afrique. Il était général quand éclata la guerre franco-allemande, et fut nommé au commandement de la 2e brigade de la division de cavalerie du 1er corps; il prit part aux combats qui précé-

Digitized by Google

dèrent la reddition de Sedan; notamment, à Reichshoffen, il soutint la retraite des cuirassiers rompus dans leurs charges désespérées. Après la capitulation du 1er corps, à laquelle il échappa, il ramena à Paris une troupe d'une douzaine de mille hommes avec 30 canons.



Général de Nansouty.

Après la guerre, le général de Nansouty, bien que dans le cadre d'activité, ne reçut pas d'autre commandement; d'ailleurs, son amour pour les sciences le fit se consacrer uniquement à la météorologie. Sous les auspices de al Société Ramond, de Bagnères-de-Bigorre, il installa en 1873, dans une auberge, sur le Pic du Midi, un petit matériel d'observatoire qui devait être le point initial de la création de l'Observatoire du Pic du Midi, dont il fut directeur et fondateur.

Dans ce poste, le général de Nansouty, indépendamment des utiles observations qu'il put faire, rendit de signalés services aux populations voisines par les avertissements relatifs aux changements atmosphériques.

M. de Nansouty, qui avait été mis à la retraite comme général en 1877, était commandeur de la Légion d'honneur et officier de l'Instruction publique.

※

Bayle

Entre tous les paléontologistes de ce siècle, aucun peut-être autant que Bayle, qui durant de longues années professa la paléontologie à l'École des Mines, n'aura davantage contribué aux progrès de cette science.

Appelé peu après sa sortie de l'École des Mines à enseigner la géologie à l'École des Ponts et Chaussées, Bayle, qui était né à La Rochelle en 1814, se voyait bientôt chargé par Élie de Beaumont d'inaugurer à l'École des Mines l'enseignement de la géologie; il avait alors vingt-six ans.

Digitized by Google

En dépit de sa jeunesse, comme l'a fort justement relevé M. Douvillé dans son éloge funèbre, « aucun choix ne pouvait être plus heureux : aux qualités du naturaliste, Bayle, en effet, joignait la rigueur du raisonnement et l'esprit de méthode du mathématicien ».

Au nombre des travaux considérables de Bayle, il faut noter en première ligne ses recherches sur les Rudistes, et surtout la constitution de cette admirable collection de paléontologie de l'École des Mines, collection occupant aujourd'hui dix-sept salles et plus de 1000 mètres carrés, et qui, à son arrivée à l'École, ne comprenait guère que quelques vitrines. C'est là une œuvre importante entre toutes et qui assurément vaudra à la mémoire du savant professeur un perpétuel hommage de tous ceux qui s'intéressent sincèrement à la science.

E.-L. Trouvelot.

Le 25 avril dernier, succombait, à l'âge de soixante-huit ans, véritable victime de la science, M. Étienne-Léopold Trouvelot, astronome à l'Observatoire de Meudon.

M. Trouvelot s'était consacré assez tardivement aux sciences astronomiques. Dès son enfance, il s'était senti vivement attiré par les arts et il s'était adonné entièrement à l'étude de la peinture et du dessin.



É.-L. Trouvelot.

Les événements du coup d'État de 1851-52 l'ayant obligé de s'expatrier, il se réfugia aux États-Unis, à Boston, où il devint bientôt l'ami et le collaborateur de l'illustre naturaliste Louis Agassiz.

Durant cette période de travail et d'étude, M. Trouvelot dessina plusieurs milliers de planches sur des sujets divers de l'Entomologie, l'Ichtyologie, l'Ornithologie, etc. En même temps, il était devenu membre actif de « The Boston Society of Natural History », et publiait successivement, dans les Annales de ce corps savant, de nombreux mémoires originaux.

Cependant, en 1870, la longue série d'aurores boréales qui survin-

Digitized by Google

rent alors, attira vivement sa curiosité. M. Trouvelot se procura une petite lunette astronomique et se mit à étudier les astres.

Il ne devait point tarder à se signaler dans ces nouvelles recherches. Bien vite, en effet, ses soigneuses observations sur le Soleil, les planètes, les étoiles filantes, etc., attiraient l'attention des astronomes de l'Observatoire de l'Université de Harvard, qui avait à cette époque pour directeur le professeur Winlock.

Sur la sollicitation de ce savant, M. Trouvelot fut adjoint au personnel de l'Observatoire, dont il devenait bientôt astronome titulaire. Durant son séjour à l'Université de Harvard, M. Trouvelot a publié dans les Annales de l'Observatoire un grand nombre de notes relatives à ses observations sur le Soleil, les planètes, les étoiles filantes, les aurores boréales, le magnétisme terrestre, etc.

En 1878, M. Trouvelot, chargé, en collaboration avec son fils, par le gouvernement américain, d'une mission pour observer l'éclipse totale de soleil du 29 juillet, se rendit à Creston (territoire de Wyoming) dans les montagnes Rocheuses. Son rapport a été imprimé dans les publications de l'Observatoire de Washington.

Rentré en France en 1882, M. Trouvelot fut nommé astronome à l'Observatoire de Meudon, situation qu'il devait occuper jusqu'à sa mort.

Dans cette dernière période de sa vie, malgré le mauvais vouloir qui l'entourait et la malveillance insigne dont il fut la victime résignée, M. Trouvelot, qui n'avait d'autre ambition que de poursuivre ses chères études, réussit à faire de nombreuses observations du plus haut intérêt pour la science.

En dehors de ses travaux d'astronomie pure, dont un grand nombre furent publiés en anglais, M. Trouvelot a laissé un important ouvrage entièrement achevé sur l'*Unité universelle*, ouvrage dans lequel il essaye de justifier la conception de l'unité de la matière, ainsi que de nombreuses notes manuscrites relatives à une série d'observations sur Jupiter, Mars, Saturne, Vénus, Mercure, le Soleil, les étoiles filantes, les étoiles doubles, les aurores, la Voie lactée, les orages, les comètes, l'électricité atmosphérique, le magnétisme terrestre, les protubérances solaires, les nébuleuses, la lumière zodiacale, etc., etc.

M. Trouvelot, qui en 1883 fut envoyé en mission aux îles Carolines pour observer l'éclipse de soleil du 3 mai, était membre titulaire d'un certain nombre de sociétés savantes des plus estimées, des États-Unis en particulier. L'Académie des sciences lui avait décerné le prix Valz.

M. E.-L. Trouvelot était né à Guyancourt (Aisne), le 27 décembre 1827.

Digitized by Google

Le docteur Verneuil.

Le Dr Verneuil, membre de l'Académie de médecine, membre de l'Institut, s'est éteint, le 13 juin dernier, à Maisons-Laffitte, à l'âge de soixante-douze ans.

La carrière du professeur Verneuil a été féconde en travaux scientifiques.

Né à Paris en 1823, il se dirigea de bonne heure vers les études médicales. Interne en 1844, prosecteur en 1851, docteur en 1852, agrégé en 1853 dans la section d'anatomie et de physiologie, il fut nommé chirurgien des hôpitaux en 1856.



Le docteur Verneuil.

Ses travaux sur la *Locomotion du cœur*, sur le *Système veineux* et surtout son *Traité de la chirurgie réparatrice*, le firent désigner, en 1867, pour occuper la chaire de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine, de Paris.

En 1869, il était élu membre de l'Académie de médecine et, en 1887, membre de l'Institut pour la section de chirurgie.

Pendant vingt-cinq ans, il illustra l'enseignement, et par sa parole, et par sa science ; il quitta sa chaire en 1892, au milieu des regrets affectueux de ses nombreux auditeurs.

Les travaux du Dr Verneuil font autorité dans tous les pays ; beaucoup de ses idées et de ses découvertes ont été fécondes et durables. Sa conception de l'influence des constitutions en chirurgie, ses recherches sur le réveil des diathèses par le traumatisme, sa guerre à la tuberculose, son adhésion aux doctrines antiseptiques, son esprit ouvert aux vérités neuves, lui font une des plus belles places dans l'histoire de la médecine contemporaine.

M. Verneuil, opérateur de grand talent, pensait avec raison que le chirurgien doit être non seulement un homme adroit, mais un savant intelligent et réfléchi : aussi fulmina-t-il toujours contre certaines tendances de la chirurgie contemporaine, qu'il flagella d' « in-

Digitized by Google

dustrialisme chirurgical », en mettant en garde le public contre les innovations trop hardies (Discours de Grenoble, 1885).

Outre les travaux cités, on lui doit : *Études sur la tuberculose*, *Mémoires et archives de chirurgie*, *Études et conférences historiques*; enfin de nombreux ouvrages sur l'anatomie, la physiologie, l'embryogénie, la pathologie chirurgicale et générale, etc., etc.

M. Verneuil était commandeur de la Légion d'honneur depuis 1880.

*

Le professeur Baillon.

Le professeur Baillon (Ernest-Marie), qui succomba en juillet dernier, à l'âge de soixante-huit ans, entre tous les botanistes de l'époque actuelle, mérite d'occuper une place de premier rang. D'une érudition consommée au point de vue de la taxinomie, sinon de l'histologie végétale, il était absolument sans rival parmi ses confrères de tous pays.



Le professeur Baillon.

De bonne heure, du reste, il avait été entièrement pris par la passion de la botanique, et, ses études médicales achevées, il s'était tout de suite spécialisé.

Aussi de bonne heure, prit-il une place scientifique considérable.

Lors de la publication, qui eut lieu en 1858, de son premier grand travail, un mémoire magistral intitulé *Étude générale du groupe des Euphorbiacées*, Baillon avait trente et un ans; jusqu'à sa mort, il ne devait plus cesser de concourir par ses recherches aux progrès des sciences botaniques.

Voici l'indication de ses principaux ouvrages : *Recherches organogéniques sur la fleur femelle des Conifères* (1860); *Recherches sur l'organisation, le développement et l'anatomie des Caprifoliacées* (1861); *Botanique médicale* (1884). Enfin, en 1866, il avait commencé la publication d'un ouvrage considérable, une *Histoire des plantes*, suite de monographies des plus complètes des diverses familles du règne végé-

Digitized by Google

tal. Treize volumes ont paru de ce travail, sans contredit le plus remarquable de son genre existant à l'heure présente. En 1876, Baillon, qui a fourni encore de nombreux articles au *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, entreprenait la publication d'un important *Dictionnaire de Botanique*, qu'il a pu terminer entièrement.

Comme on en peut juger par cette brève énumération des principaux de ses travaux, Baillon, qui depuis 1864 occupait la chaire d'Histoire médicale à la Faculté de médecine de Paris et celle d'Hygiène et d'Histoire naturelle appliquée à l'industrie à l'École centrale des Arts et Manufactures, fut entre tous un grand laborieux.

Professeur incomparable, ses cours étaient particulièrement goûtés des étudiants, qui appréciaient et estimaient sincèrement non seulement le maître, mais aussi l'homme d'une réelle bonté sous des dehors parfois empreints de brusquerie.

Le professeur Ernest-Henri Baillon était originaire de Calais.

M. Julien Vesque.

M. Julien Vesque, maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris et à l'Institut agronomique, est mort à Vincennes, à l'âge de quarante-sept ans.



Julien Vesque.

Botaniste des plus distingués, M. Vesque était l'auteur de nombreux travaux, notamment sur le transformisme et la physiologie, très estimés dans le monde scientifique.

Les cours de M. Vesque étaient assidûment suivis en Sorbonne par un grand nombre d'élèves, qui venaient écouter la parole d'un savant et aussi d'un ami.

Physiologiste distingué, il savait faire de ses leçons non point une suite de recettes, de « colles » pour arriver à un grade universitaire, mais une discussion scientifique du pourquoi et du comment de chaque question.

On peut s'étonner que M. Vesque ne soit pas arrivé à une chaire

Digitized by Google

magistrale, qu'il méritait si bien cependant. Si une chaire de physiologie botanique eût été créée, certainement personne mieux que lui n'eût pu y être appelé.

Tous ceux qui ont suivi les cours de M. Vesque ne pourront oublier le savant dont l'éloquence savait si bien faire comprendre le grand intérêt des recherches botaniques, indiquer les problèmes à résoudre et montrer les voies nouvelles pour des études ultérieures.

✱

Pasteur.

Si l'histoire était équitable, si elle savait peser au juste poids les tâches accomplies et les services rendus, et mettre à sa vraie place chacun de ceux qu'elle célèbre, Pasteur — dont le nom, sans contredit, apparaît comme celui de l'une des plus grandes figures de la science internationale non seulement de cette fin de siècle, mais de tous les âges — devrait figurer dans son Livre d'Or au premier rang, avant tels conquérants et tels héros, preneurs de villes et bouchers d'hommes, dont la gloire dramatique et retentissante garde toujours comme un sinistre fumet de sang répandu.

C'est que Pasteur fut avant tout un artisan de vie; son œuvre, qui lui survivra dans son principe essentiel et ses lointaines conséquences, tant qu'il y aura des êtres organisés susceptibles d'évoluer, de palpiter et de souffrir, est de celles qui consolent et qui sauvent ; il aura plus épargné d'existences que le plus illustre capitaine n'en a pu sacrifier sur vingt champs de bataille, et si tous ceux qui, du Nord au Sud, de l'Orient à l'Occident, des Champs-Élysées aux steppes glacées de la Sibérie et aux Prairies américaines, ont été dans le cas de mettre à profit, directement ou indirectement, dans leur propre chair, ses merveilleuses découvertes, se fussent donné rendez-vous à ses funérailles, Paris n'eût point été assez vaste pour contenir cette pieuse foule, car c'est le genre humain tout entier qui eût dû prendre le deuil.

Chose curieuse, le novateur qui a exercé sur l'hygiène et la médecine une influence à la fois si bienfaisante et si profonde, et a si radicalement révolutionné la pathologie, Pasteur n'était pas médecin !

C'est la chimie qui l'avait séduit tout d'abord, et qui faillit l'accaparer. Jusqu'à la fin, au surplus, il était *in petto* demeuré fidèle à ses premières amours, et l'un de ses disciples, M. Chamberland, a raconté

Digitized by Google

quelque part que, chaque fois qu'on lui parlait des travaux de sa jeunesse, « on voyait se rallumer en lui comme une flamme mal éteinte, avec un vague regret d'avoir changé de voie ». Qui peut dire, en effet, à quelles hauteurs aurait pu porter la chimie, si confuse encore, si empirique et si abstruse sous un vernis d'apparente précision, le « voyant » génial qui, à peine au sortir de l'École normale, presque un enfant encore, s'imposait, par l'originalité et la subtilité de ses conceptions, à l'attention et à l'admiration de maîtres comme Dumas, Chevreul, Biot, Regnault, *tutti quanti*, et débarrassait à jamais le domaine de la cristallographie du superstitieux occultisme qui avant lui y régnait en maître ?

Heureusement pour la dolente humanité, ses études sur l'acide tartrique et les déviations de la lumière polarisée amenèrent insensiblement Pasteur à aborder le terrain inexploré des fermentations, dont il devait être le Christophe Colomb.

En 1857, il publie un mémoire sur la fermentation lactique, suivi bientôt d'une foule d'autres mémoires sur les fermentations alcoolique, acétique, tartrique, butyrique, etc., et, pour toutes ces fermentations, il se place non seulement au point de vue chimique, c'est-à-dire au point de vue de la décomposition et de la transformation des matières fermentescibles, mais aussi au point de vue physiologique. Il établit, en effet, que la cause de la fermentation, de n'importe quelle fermentation, doit être attribuée à des organismes figurés et vivants, infiniment petits, visibles seulement au microscope. A chaque fermentation correspond un être différent, distinct de ses congénères par la structure, le mode de développement et de reproduction, le *modus vivendi*, les aptitudes et l'action. Désormais les fermentations apparaissent comme des manifestations de la vie, au lieu d'être, comme on le croyait, de simples phénomènes de désorganisation et de mort.

Ce qui devait sortir de là n'était rien moins qu'une science inédite, complète et féconde, dont les conséquences possibles sont encore aujourd'hui, après trente années de miracles incessants, positivement incalculables.

Il sembla tout d'abord que la découverte ne devait avoir qu'une portée théorique et demeurer étroitement confinée en dedans des frontières de la stricte philosophie. Ce fut l'époque de la controverse à jamais fameuse entre Félix-Archimède Pouchet et Pasteur à propos de la génération spontanée, dans laquelle le dernier mot appartint à Pasteur. Dans ce grand débat, dont les échos mal assoupis se réveillent encore de temps à autre, il résulte, clair comme le jour, pour tous les hommes de bonne foi, que, quelles que soient les conditions dans lesquelles on place les substances altérables, les substances fermentescibles, les organismes microscopiques qui en déterminent l'alté-

Digitized by Google

ration ne s'y engendrent jamais *sponte suâ*, mais procèdent toujours, infailliblement, des germes invisibles qui pullulent en permanence autour de nous, dans l'air, dans l'eau, à la surface des choses, en un mot partout. La génération spontanée existe peut-être, mais nulle part, dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est possible de la saisir : *Ex nihilo nihil!*

Du moment qu'il était démontré que toutes les fermentations, toutes les altérations des substances organiques sont dues exclusivement à l'éclosion et à la prolifération d'êtres vivants — animaux ou végétaux — microscopiques, et que les transformations de ces substances ne sont que des réactions chimiques cuisinées par ces petits êtres omniprésents et ubiquistes, la théorie microbienne était amorcée.

Au point de vue de la science pure, c'était déjà un admirable triomphe, mais Pasteur n'allait pas tarder à montrer toute l'importance pratique du suggestif *postulatum*.

Au cours de la polémique, et pour pouvoir la soutenir victorieusement contre le redoutable adversaire qu'était Pouchet, Pasteur avait dû se livrer à de scrupuleuses analyses des liquides éminemment fermentescibles qui entrent dans l'alimentation courante, du vinaigre, par exemple, de la bière et du vin. Il avait remarqué que ces liquides, examinés au microscope dans leur état naturel, quand ils sont encore sains et inaltérés, ne renferment aucun germe étranger : rien que les germes spéciaux et spécifiques qui ont déterminé la fermentation initiale. Quand, au contraire, ces liquides sont corrompus, aigris, tournés, devenus amers ou filants, l'aspect n'est plus le même : à côté de la levure de la bière ou du ferment du vin, force est bien de constater la présence d'autres ferments parasites ayant des formes différentes suivant la nature de l'altération. Ce sont donc ces ferments intrus qui, par le fait seul de leur parasitisme et de leur foisonnement, ont modifié la composition du liquide, du bouillon de culture, et ce sont ces modifications qui constituent la maladie propre à chacun d'eux.

Là-dessus, Pasteur échafauda toute une ingénieuse méthode, destinée, en tuant les ferments, à paralyser ces fermentations insolites et dangereuses. De là naquirent tous ces procédés de fabrication du vinaigre incorruptible et de la bière inaltérable, de chauffage des vins, etc., qui suffiraient seuls à immortaliser son nom — qu'ils lui ont emprunté (*pasteurisation*) du reste — et dont les bénéfices auraient pu, d'après le plus impartial et le plus autorisé des juges, le savant anglais Huxley, couvrir, dès 1871, la rançon des cinq milliards de l'année terrible.

Et cependant, à ce moment de sa prodigieuse carrière, Pasteur n'avait pas encore donné le quart de sa mesure !

Digitized by Google

Avec sa ténacité, sa puissance de travail, sa clairvoyance pénétrante, sa largeur de vues, son souci passionné de la synthèse et son esprit généralisateur, il ne pouvait s'achopper longtemps aux choses mortes. Des liquides apparemment inertes et passifs comme le vin, le vinaigre et la bière, il rêva bientôt de transporter ses conclusions — et aussi ses méthodes — aux liquides vivants, tels que le sang, l'urine, les sucs gastriques ou intestinaux, etc.

Les maladies des êtres vivants ne seraient-elles pas, de même que les maladies des boissons, provoquées par des germes morbides importés du dehors? Ne seraient-elles pas de simples fermentations. elles aussi, qu'il n'y aurait rien d'utopique à essayer de prévenir ou d'enrayer, au sein même du torrent circulatoire, de la même façon?

Justement une circonstance exceptionnelle allait fournir à Pasteur l'occasion de se familiariser avec une maladie spéciale à certains animaux et agrandir l'horizon de ses ambitions et de ses espérances, en le mettant à même de toucher du doigt le mécanisme de ce je ne sais quoi d'envahissant et de diabolique qu'on nomme la contagion.

Depuis plusieurs années, une maladie terrible sévissait sur les vers à soie dans nos provinces du Midi. Tous les remèdes proposés ou mis à l'essai ayant été reconnus impuissants, le gouvernement chargea Dumas de solliciter l'intervention de Pasteur:

— Votre flatteuse proposition, répondit celui-ci, me jette dans une grande perplexité. Combien elle m'inquiéte et m'embarrasse! Songez que je n'ai jamais vu un ver à soie de ma vie....

Et Dumas de riposter, du tac au tac:

— Tant mieux! Au moins vous n'aurez pas d'idées préconçues, et vous n'en serez que plus hardi dans vos tentatives!

Plût au ciel que les gardiens de la science officielle, tuteurs par état du progrès en gestation, eussent toujours parlé ainsi!

Dumas avait raison. Après de longs mois passés au foyer même du mal, dans les environs d'Alais, non seulement Pasteur découvrait que les maladies des vers à soie, la *pébrine* et la *flacherie*, étaient causées par la pullulation sournoise de champignons impalpables provenant de la graine ou de la feuille du mûrier, mais encore il organisait toute une série de précautions si efficaces, que depuis lors le fléau a presque complètement disparu et n'existe plus guère qu'à l'état de souvenir.

C'est à ce moment que Pasteur fut frappé d'une première attaque d'apoplexie qui mit ses jours en danger et l'obligea d'abandonner sa chaire de la Sorbonne.... C'est, du reste, à un retour offensif de ce mal terrible, qui ne pardonne guère à ceux qu'il a touchés une fois de son aile, que Pasteur a fini par succomber. Et, cependant, je me sens plutôt tenté de remercier le Destin de l'accident qui donna jadis au grand homme (que ses mânes me pardonnent cette impiété!) les

Digitized by Google

loisirs nécessaires à la réalisation du projet qu'il avait si longtemps caressé en vain, et lui permit de prendre corps à corps le formidable problème des maladies infectieuses chez les animaux et chez l'homme.

Ici, force m'est bien de me borner à essayer de dégager uniquement l'essence même, le principe et l'âme philosophique de l'œuvre entreprise — et parachevée. Il faudrait des volumes rien que pour la simple exposition, succincte et sèche, de toutes les découvertes accomplies ou inspirées par Pasteur, et d'où sont issues, par une filiation légitime et logique, toute une physiologie sans analogue, et toute une thérapeutique sans précédent — quelque chose, en un mot, d'aussi considérable que l'invention de la poudre à canon pour l'art militaire ou que l'introduction de la machine à vapeur dans l'industrie.

Le mystère de la contagion, de cette transmissibilité néfaste qu'affectent tant de maladies, c'est Pasteur qui l'a surpris, pénétré, percé à jour. C'est à lui que revient le mérite d'avoir définitivement établi que l'agent de pestilence n'est pas, comme on l'avait professé si longtemps, un miasme indéterminé, une anonyme entité morbifique, un hasard, un mauvais vent qui passe, mais un être vivant, un infiniment petit germe, un microbe, en un mot. Si nous savons aujourd'hui qu'il n'est pas une maladie infectieuse qui ne soit assimilable à une fermentation, pas une, par conséquent, qui n'ait pour facteur essentiel un élément figuré, vivant, variant avec chaque espèce pathologique, et dont la destruction vaut caution de santé, c'est Pasteur qui nous l'a appris.

Sans doute, avant Pasteur, d'autres chercheurs, tels que Raspail. Davaine, Rayer, Déclat, etc., avaient pressenti la vérité, et, plus ou moins vaguement, indiqué la route à suivre. Mais ce qui n'était encore, entre les mains ou sur les lèvres de ces précurseurs, que de flottantes hypothèses, de la divination intuitive ou de l'empirisme tâtonnant, de simples vues de l'esprit ou des tentatives inachevées, Pasteur en a fait un corps, un système, tout à la fois une doctrine ferme et une méthode éprouvée. C'est lui qui le premier a promené dans les coulisses et les dessous de la vie le flambeau de la science; c'est des prémisses qu'il a posées que dérive intégralement, sans revendication possible, tout ce qui depuis vingt-cinq ans se réfère, de près ou de loin, dans les hôpitaux et les laboratoires du monde entier, à la culture des microbes et à leur extermination, à la prophylaxie des maladies contagieuses et à leur guérison, à la transfiguration de l'hygiène publique et privée — depuis la vaccine du charbon jusqu'au sérum de Roux, depuis les pansements antiseptiques (dont la seule application a suffi à faire tomber la mortalité dans les services d'accouchement de 25 pour 100 à 5 pour 100) jusqu'au rajeunissement des vins par l'électricité et à la « mort aux hannetons ».

Digitized by Google

Si jamais l'on réussissait, par l'ensemencement méthodique de quelque moisissure pullulante et insecticide, à débarrasser l'Afrique du Nord du fléau des sauterelles, et à en refaire, comme au temps de Salammbô, le grenier de l'Europe; si jamais l'on avait raison de la fièvre typhoïde ou du cancer; si jamais l'on découvrait la vaccination préventive ou curative, par les virus atténués ou les microbes apprivoisés, de la tuberculose ou du choléra — ce qui n'a rien d'improbable, en fin de compte, puisque c'est déjà chose faite pour le croup et le charbon, et peut-être même, quoi qu'on ait pu dire et penser, pour la rage — ce serait encore et toujours la mémoire de Pasteur qu'il faudrait bénir.

Telle est sommairement envisagée en bloc et de haut, l'œuvre inestimable et géante de l'homme extraordinaire qui vient de s'endormir de l'éternel sommeil, après avoir rendu la science universelle tributaire à perpétuité de la science française, qu'il personnifiait avec tant d'ampleur majestueuse, de foi communicative et d'éclat souverain.

Certes, il reste encore dans cette œuvre, hâtive et touffue, bien des lacunes, des obscurités, des erreurs même; certes, elle nous vaudra sans doute encore plus d'une fâcheuse surprise. Mais elle n'en est pas moins l'une des œuvres les plus fécondes et les plus bienfaisantes de l'histoire.

Pasteur était né à Dôle, dans le Jura, le 22 décembre 1822, de parents modestes, qui lui firent faire, au prix de lourds sacrifices, de sérieuses études qu'il commença en province et termina à Paris.

A dix-huit ans, il obtint une place de maître d'études au collège de Besançon et trois ans après il entrait à l'École normale.

A partir de ce moment, il conquit successivement tous les hauts grades universitaires.

Agrégé des sciences en 1846, docteur ès sciences en 1847, il devint professeur de physique au lycée de Dijon en 1848, professeur suppléant de chimie à la Faculté de Strasbourg en 1849 et professeur en titre en 1852.

Après avoir été pendant trois ans doyen de la Faculté des sciences de Lille, il fut appelé à Paris et nommé directeur des études scientifiques à l'École normale supérieure, professeur de géologie, de physique et de chimie à la Sorbonne.

A cette époque Pasteur, jouissait déjà d'une très grande réputation dans le monde savant et d'éclatants témoignages d'admiration étaient rendus à ses travaux.

En 1862, il avait été élu membre de l'Académie des sciences, dans la section de minéralogie, et la Société royale de Londres lui avait décerné la médaille Rumford pour ses recherches sur les relations de la polarisation de la lumière avec l'hémiédrie dans les cristaux. Peu

Digitized by Google

de temps après, Pasteur obtenait un prix de 10000 florins du ministère de l'agriculture d'Autriche pour la découverte du meilleur moyen de combattre la maladie des vers à soie.

Puis ce fut la Société d'Encouragement aux sciences qui lui attribua un prix de 12000 francs pour l'ensemble de ses travaux sur les vers à soie, les vins, les vinaigres et les bières.

Plus tard vinrent s'ajouter d'autres récompenses, notamment une pension viagère de 12000 francs accordée en 1874 par l'Assemblée nationale sur le rapport de M. Paul Bert.

Depuis, sur son ancien laboratoire de l'École normale, une plaque commémorative énonce ainsi les grandes étapes de l'œuvre du Maître :

Ici fut le laboratoire de Pasteur.
1857. Fermentations.
1860. Générations spontanées.
1865. Maladies des vins et des bières.
1868. Maladies des vers à soie
1881. Virus et vaccins.
1885. Prophylaxie de la rage.

Ce tableau lapidaire est exact, sauf qu'il omet les premiers travaux de Pasteur sur la « dyssymétrie moléculaire », recherches de science pure qui le tirèrent de pair, et qui sont si admirables que le grand physicien Biot pleura de joie lorsque le jeune Pasteur lui en fit part.

Rappelons aussi en passant qu'à la fin de l'Empire, Pasteur était commandeur de la Légion d'honneur, et que son nom figura sur la dernière liste de sénateurs signée par Napoléon III en juillet 1870, et non promulguée.

Pasteur ne se contenta pas d'être un grand savant; il fut encore un patriote sincère et courageux.

Au moment de la guerre de 1870, sa douleur fut extrême, et sans bornes son indignation quand commença le bombardement de Paris.

Le 18 janvier 1871, ne voulant plus avoir rien de commun avec les ennemis de la France, il écrivit au doyen de la Faculté de Bonn une lettre dans laquelle il le priait de rayer son nom de la liste des docteurs honoraires de cette Faculté et de reprendre le diplôme qu'elle lui avait envoyé, « en signe de l'indignation qu'inspiraient à un savant français la barbarie et l'hypocrisie de celui qui, pour satisfaire à un orgueil criminel, s'obstine dans le massacre de deux grands peuples ».

Comme réponse à cette lettre, Pasteur reçut les stupéfiantes lignes que voici : « L'Université de Bonn adresse à M. Pasteur l'expression de son plus profond mépris ».

Depuis la guerre, à diverses reprises, les Allemands lui offrirent des titres ou récompenses honorifiques; il les refusa toujours. Ainsi fit-il encore, ces derniers temps même, quand, à l'occasion des fêtes de Kiel, le gouvernement allemand lui fit offrir, au nom de l'Académie royale de Berlin, la décoration de l'ordre du Mérite.

Digitized by Google

L'enterrement de Pasteur a été l'objet d'une manifestation grandiose.

Célébré aux frais de l'État, le corps de Louis Pasteur, qui doit finalement reposer dans cet Institut de la rue Dutot auquel il a donné son nom, a été provisoirement déposé dans un caveau de Notre-Dame, en attendant que soit édifié le monument destiné à abriter ses cendres.

Le baron H. Larrey.

M. le baron H. Larrey, ancien médecin en chef de l'armée d'Italie, ancien inspecteur du service de santé des armées, grand officier de la Légion d'honneur, etc., a succombé le 8 octobre dernier à l'âge de quatre-vingt-sept ans.

Fils de l'illustre chirurgien de l'empereur Napoléon I[er], le baron Félix-Hippolyte Larrey était né à Paris, le 18 septembre 1808.

Sous les auspices de son père, alors à l'apogée de sa gloire, il était entré à l'âge de dix-huit ans dans le service de santé de l'armée, où il avait obtenu par voie de concours différents grades.

Reçu docteur à Paris en 1832, il avait été chargé du service médico-chirurgical à l'hôpital Picpus pendant la grande épidémie cholérique qui fit alors tant de victimes.

Peu de temps après, il assistait comme aide-major au siège d'Anvers, et, après cette campagne, il fut nommé chevalier de l'ordre de Léopold.

En 1841, le baron Larrey avait obtenu au concours la place de professeur de pathologie chirurgicale au Val-de-Grâce.

Chirurgien ordinaire de l'empereur Napoléon III, il avait fait la campagne d'Italie de 1859 comme médecin en chef de l'armée. Il s'y montra, pour prévenir les terribles effets de l'encombrement, zélé partisan de l'évacuation des blessés par les voies ferrées, mode de transport qui fut expérimenté alors pour la première fois.

En 1850 il avait été nommé membre de l'Académie de médecine et en 1867 membre libre de l'Académie des sciences.

Entré dans la retraite peu après le 4 septembre, il avait siégé pendant quelques années à la Chambre.

Le baron Larrey a publié de nombreux travaux scientifiques, parmi lesquels il convient de citer : *Relation chirurgicale des événements de Juillet à l'hôpital militaire du Gros-Caillou; Histoire chirurgicale du siège de la citadelle d'Anvers; Du meilleur traitement des frac-*

Digitized by Google

tures du col du fémur; Méthode analytique en chirurgie (1841); *Diagnostic et curabilité du cancer* (1854); *De l'éthérisation sous le rapport de la responsabilité médicale*, etc., tous travaux longuement étudiés et empreints d'un bon esprit scientifique.

Le capitaine de Place.

Parmi les victimes de l'expédition de Madagascar figure le marquis Louis de Place, capitaine au 1er régiment de cuirassiers.



Capitaine de Place

Le marquis de Place, qui était ancien professeur de fortification et de sciences appliquées à l'École de Cavalerie, était non seulement un brillant officier, mais encore un savant des plus distingués et qui s'est fait connaître par un grand nombre d'inventions intéressant l'industrie ou l'art militaire. C'est à lui que l'on doit le schiséophone, appareil d'une admirable ingéniosité permettant de reconnaître les défauts qui se trouvent à l'intérieur d'un bloc de métal, défauts qui, à un moment donné, pourraient compromettre gravement la sécurité d'un ouvrage.

Grâce au schiséophone, obtenu en combinant le microphone avec un frappeur mécanique et un sonomètre, l'oreille, en effet, parvient à saisir la différence du son donné par le frappeur, suivant qu'il percute un endroit sain, ou un endroit *tapé*, c'est-à-dire un endroit dans lequel les molécules du métal se sont écartées, laissant entre elles des vides.

Parmi les autres inventions de M. de Place, il convient encore de citer : le frein à gaz pour supprimer le recul des canons; la bêche d'essieu pour canons de campagne, de siège et de place; l'obus-torpille extérieur au canon et son canon spécial; le perce-fusée automatique dépendant de la hausse; le stéréocollimateur à lecture directe; le règle-allures, petit appareil destiné à fournir, par une simple lecture et sans calcul, une juste répartition des allures pour une route à faire à

Digitized by Google

cheval dans un temps déterminé; un appareil nouveau d'une grande simplicité pour apprendre aux cavaliers à pointer et à sabrer un but mobile; un exploseur-vérificateur de quantité et de tension; un procédé de tannage rapide, électrolytique, chimique et mécanique; un système de frein électrique, modérable et automatique, pour chemin de fer; un appareil microtéléphonique destiné à prouver la compression des liquides intra-oculaires; un moteur rotatif elliptique à vapeur à piston creux hélicoïdal; un moteur turbinaire à gaz ou à pétrole à exploseur central; un système de robinets à fermeture automatique pour tubes de niveau; une méthode d'éclairage et de chauffage des trains de chemins de fer, par une conduite générale d'air sous pression, etc., etc.

Comme on le voit par cette sommaire énumération des principales de ses inventions, M. de Place possédait vraiment au plus haut degré le sentiment des réalisations pratiques. C'était encore un écrivain distingué, et il laisse entre autres deux volumes : l'*Artillerie actuelle* et l'*Électricité appliquée à la guerre*, fort appréciés des connaisseurs.

Le marquis de Place a succombé à l'âge de quarante-huit ans.

Villon.

L'un des publicistes les plus estimés de la presse technique, M. A.-M. Villon, ingénieur-chimiste, a succombé à Lyon le 4 novembre dernier, emporté en quelques jours par la fièvre typhoïde.

Quoique très jeune encore, M. Villon, qui n'avait que vingt-huit ans, avait réussi à se faire un nom dans le monde de la science.

Il dirigeait la *Revue de Chimie industrielle*, avait commencé la publication d'un grand *Dictionnaire de Chimie industrielle* et collaborait en outre à quantité de revues scientifiques et techniques françaises, auxquelles il donnait d'excellents articles.

Habile vulgarisateur, du reste, M. Villon excellait entre tous à mettre en lumière les applications pratiques et curieuses des faits nouveaux de la science chimique qu'il signalait dans ses écrits.

Aussi sa perte sera-t-elle vivement regrettée par tous ceux qui s'intéressent à la divulgation des choses de science.

Digitized by Google

Le docteur Fauvel.

Le Dr Fauvel, le spécialiste si connu des maladies du nez et du larynx, est mort le 18 décembre, à l'âge de soixante-cinq ans.

Le Dr Fauvel (Pierre-Charles-Henri) était né à Amiens, le 7 juin 1830. Fils d'un médecin du département de la Somme, il manifesta de bonne heure une vocation pour les sciences médicales, ce qui le fit associer, dès l'âge de quinze ans, aux études de son père.

Après avoir été interne à l'Hôtel-Dieu de sa ville natale, le Dr Fauvel vint à Paris, où il devint successivement externe à Lourcine, aux Enfants-Assistés, interne à Lariboisière et à la Charité. Il fut aussi l'élève de Cuvelier, de Velpeau, de Tardieu, de Nélaton, etc.



Docteur Fauvel.

Fauvel, le premier de nos médecins qui ait osé se dire carrément spécialiste, étudia particulièrement les maladies du nez et du larynx, et fonda une clinique qui devint rapidement célèbre, grâce à la qualité des malades qui venaient s'y faire traiter.

Le Dr Fauvel était chevalier de la Légion d'honneur et titulaire de nombreux ordres étrangers. Il était membre de la Société anatomique et de la Société de médecine pratique de Paris, de plusieurs académies de médecine étrangères.

Il a publié un très grand nombre d'articles dans les journaux de médecine de France et de l'étranger, et plusieurs ouvrages, dont le plus important est son *Traité pratique des maladies du larynx*, édité en 1876.

Sa thèse doctorale, qui détermina sa spécialité, *Sur l'utilité du laryngoscope*, est de 1861.

Le docteur Terrillon.

Le Dr Terrillon (Octave-Roch-Simon), dont la mort est survenue à la veille du jour de l'an, était né en Bourgogne, le 17 mai 1844. Externe des hôpitaux en 1867, interne en 1868, il fut dès l'année suivante nommé le premier au concours de l'internat; en 1873, il se faisait

recevoir docteur en médecine. Successivement professeur des hôpitaux (1873), chirurgien des hôpitaux (1876), professeur agrégé (1878), il arriva vite à une grande notoriété scientifique, et cela grâce à sa thèse, grâce à son enseignement clair et pratique, grâce à ses nombreux travaux sur une partie de la chirurgie qui a fait de si grands progrès depuis quinze ans, la chirurgie abdominale.

Les travaux du Dr Terrillon le faisaient déjà désigner pour les premières places vacantes à l'Académie et à la Faculté de médecine, lorsque la maladie vint l'abattre au moment où il devait recueillir le fruit de son travail.

Les principales publications du Dr Terrillon sont :

Cliniques externes à la Pitié, 1881 ; *Leçons de clinique chirurgicale*, recueillies par Routier, 1887 ; *Leçons de clinique chirurgicale à la Salpêtrière*, 1889 ; *Traité des maladies des testicules et de ses annexes*, 1889, en collaboration avec Monod ; nombreux mémoires de chirurgie générale et de gynécologie.

Cayley.

L'illustre géomètre Cayley, dont la mort est survenue dans les derniers jours de janvier 1895, laissera dans les sciences mathématiques un souvenir impérissable.



Cayley

Son œuvre immense comporte d'admirables travaux d'une importance capitale, non seulement en géométrie, mais encore sur l'algèbre, la théorie des nombres, le calcul intégral, la théorie des fonctions elliptiques, la mécanique céleste, etc.

Cayley, qui appartenait à l'Université de Cambridge, était membre correspondant de l'Institut de France (Académie des sciences), pour la section d'astronomie, depuis 1863.

Digitized by Google

Dana.

Le 14 avril dernier, un mois exactement après la publication de la quatrième édition de son Traité de Géologie, traité aujourd'hui devenu classique, succombait à New-Haven, dans le Connecticut (États-Unis d'Amérique), le célèbre naturaliste, géologue et zoologiste, James Dwight Dana.

James Dana était né dans l'État de New-York, à Utica, le 12 février 1813.

Il débuta dans la science comme professeur de mathématiques à l'École navale des États-Unis, puis au *Yale College* de New-Haven, où il occupait dès 1836 une chaire de suppléant.



Dana.

A ce moment, le gouvernement des États-Unis ayant organisé, sous le commandement du capitaine Wilkes, une expédition scientifique autour du monde, Dana fut appelé à y prendre part.

Dès lors sa véritable voie était trouvée.

Ce voyage, qui dura trois années, fut en effet pour lui l'occasion de magistrales études zoologiques, notamment sur les zoophytes, et aussi d'études géologiques, en particulier sur le grand volcan des îles Sandwich, le Mauna-Loa, et sur les singuliers phénomènes que présente, le long des flancs de cette montagne célèbre, l'immense fournaise en ébullition du Kilauea.

Dana, qui de très bonne heure s'était fait connaître comme un minéralogiste hors pair — on lui doit un *System of Mineralogy* qui fait autorité dans la science, et c'est encore à lui que revient le mérite d'avoir régularisé l'ancienne nomenclature minéralogique — s'adonna spécialement comme géologue aux grandes questions de géologie générale. On lui doit, par exemple, des travaux remarquables sur la formation des chaînes de montagnes; c'est également lui qui le premier reconnut, posant ainsi la célèbre théorie des géosynclinaux, qu'un affaissement progressif dans les bassins de sédimentation a préparé le surgissement des montagnes.

Le premier encore, comme le notait M. Daubrée dans une Notice sur ses travaux présentée à l'Académie des sciences, « il a aussi

montré que le grand triangle constitué par l'Amérique du Nord avait déjà son noyau fixé et sa forme dessinée dès la première période d'établissement des anciennes mers, et, partant de cet exemple, il a contribué plus que tout autre à mettre en lumière la fixité des lignes de déformation. »

Dana, en 1855, avait été nommé professeur titulaire à l'Université de New-Haven. Jusqu'à la fin de sa vie, il conserva cette fonction, avec quelques changements seulement dans le programme de son enseignement.

Depuis le 7 juillet 1873, il était membre correspondant de notre Académie des sciences, où il avait été élu, dans la section d'anatomie et de zoologie, en remplacement de l'illustre naturaliste Pictet (de Genève).

Karl Vogt.

Karl Vogt, qui, le 5 mai dernier, succombait à Genève, où durant de longues années, il avait occupé à l'Université la chaire de zoologie, aura été, sans contredit, l'un des zoologistes les plus considérables de ce temps.

Né à Giessen en 1817, il était fils d'un médecin qui était en même temps un naturaliste.

Il commença ses études à la petite Université de sa ville natale, sous la direction particulière de Liebig. En 1835, il suivit à Berne son père, qui avait occupé une chaire à l'Université. Ayant pris ses grades, il passa à Neuchâtel, où il fut encore cinq ans élève et collaborateur des célèbres naturalistes Desor et Agassiz. Il prit part à la rédaction de trois ouvrages de ce dernier : les *Poissons fossiles*, *Études sur les glaciers*, *Histoire naturelle des poissons d'eau douce*. Dans les années suivantes, il publia ses premiers ouvrages, tout à fait personnels, sur la minéralogie, ainsi que ses *Lettres physiologiques*, qui ont eu de nombreuses éditions et lui ont fait une renommée européenne.

L'ensemble de ses publications devint d'ailleurs bientôt l'objet de l'estime attentive des savants, et quand Karl Vogt vint, en 1844, chercher en France les premiers échos des théories de Darwin, il trouva auprès des savants français le plus chaleureux accueil.

D'autres voyages en Italie et en France enrichirent ainsi son esprit de notions nouvelles, et quand il rentra en Allemagne en 1847, ce fut pour être nommé professeur à l'Université de Giessen, sa ville natale.

La révolution de 1848 le détourna un moment de ses études et le

Digitized by Google

jeta dans la mêlée politique; nommé député, il se distingua comme orateur démocratique. Cette campagne lui valut un décret d'expulsion. et en 1852, forcé de quitter l'Allemagne, il se rendit alors en Suisse, où il fixa sa vie.

Installé d'abord à Berne, il fut appelé en 1852 à l'Université de Genève, où il professait encore il y a deux ans. Devenu citoyen suisse, il fut successivement membre du Grand Conseil, du Conseil des États et du Conseil national.

Si l'organisation démocratique et fédéraliste de la Suisse lui paraissait l'idéal d'une société moderne, la France était restée à ses yeux le foyer des idées qui ont transformé l'Europe et n'ont pas encore mûri leurs derniers fruits. Aussi, quand la guerre éclata entre la France et l'Allemagne, Vogt écrivit ces lettres-manifestes qui témoignaient de l'élévation de son esprit et de son cœur.

Ce fut la dernière grande campagne politique de Karl Vogt. L'âge s'avançant, il se consacra plus spécialement à ses travaux de savant et au professorat. Depuis deux ans, il était atteint d'un mal incurable et il le savait. Il avait dû se faire suppléer dans la chaire de l'Université de Genève.

Karl Vogt s'est éteint en pleine connaissance, à l'âge de soixante-dix-huit ans, on peut dire plein de jours et d'œuvres, car longue est la liste de ses travaux, toujours inspirés par l'idée maîtresse d'une science élucidant les problèmes de la vie pour l'amélioration de la société et le bonheur de l'individu.

Partisan résolu des théories darwiniennes, il écrivit livres sur livres — quelques-uns en français — pour la défense de ses idées, et la même pensée inspiratrice a présidé à la composition de ses premiers et de ses derniers traités, dont voici les principaux :

Recherches sur les sociétés d'animaux. Scènes de la vie des bêtes. Leçons sur l'homme, sa place dans la création et dans l'histoire de la Terre, Traité d'anatomie comparée, etc.

C. Ludwig.

M. C. Ludwig, le fondateur de l'Institut physiologique de Leipzig, dont il était demeuré le directeur, était l'un des plus illustres physiologistes de l'Allemagne.

C'est à lui qu'on doit l'introduction dans la physiologie de la méthode si féconde des appareils enregistreurs aujourd'hui constamment employés dans les laboratoires.

Digitized by Google

Parmi ses plus remarquables travaux, il convient de citer la méthode imaginée par lui pour la mesure de la vitesse du sang dans les vaisseaux, sa découverte, faite en collaboration avec son élève Cyon, des nerfs vaso-moteurs dépresseurs, la méthode des inoculations artificielles, ses recherches relatives à l'action des nerfs sur la sécrétion des glandes, etc.

M. C. Ludwig a succombé dans sa quatre-vingt-unième année; il était membre correspondant de notre Académie des sciences, dans la section de médecine et de chirurgie.

Neumann.

Entre tous les physiciens de ce siècle, Franz Neumann mérite d'occuper une place de premier ordre, en raison de l'importance de ses travaux sur la physique mathématique.

Deux mémoires surtout, entre tous ceux qu'il a publiés, ont attiré l'attention du monde savant. Le premier, qui a pour titre : *Sur la théorie des ondulations*, fut présenté en 1835 à l'Académie de Berlin. Dans ce travail, Neumann, contrairement à la théorie émise par Fresnel, théorie d'après laquelle les vibrations lumineuses sont perpendiculaires au plan de polarisation, considère ces vibrations comme s'effectuant dans ce plan même.



Neumann.

Son mémoire sur l'induction comporte aussi quantité de faits d'une haute importance.

Franz Neumann, dont les débuts dans la science furent consacrés, il y a plus de soixante-dix ans, à de remarquables travaux de minéralogie, était professeur de physique et de minéralogie à l'Université de Kœnigsberg. Professeur incomparable, peu de temps avant sa mort, survenue le 23 mai dernier, à quatre-vingt-dix ans, son cours attirait encore de nombreux auditeurs.

M. Neumann était membre correspondant de l'Académie des sciences depuis 1863.

Digitized by Google

Huxley.

Le célèbre zoologiste Huxley a succombé le 29 juin, à Eastbourne, à l'âge de soixante-dix ans.

Thomas-Henry Huxley était né à Ealing. Fils d'un maître d'école du Middlesex, après ses premières études élémentaires, il alla se fortifier en science et en philosophie dans les Universités allemandes. Revenu en Angleterre, il étudia la médecine en fréquentant l'hôpital de Charing Cross de Londres.

Passionné pour l'histoire naturelle, il s'embarqua en qualité d'assistant chirurgien sur le *Rattlesnake* de la marine royale, et voyagea de 1847 à 1850 dans l'océan Pacifique et l'Archipel Malais. De cette croisière il rapporta un intéressant recueil d'observations — *Oceania Hydrozoa* — qui le fit recevoir, quoique très jeune, membre de la *Royal Society*.



Huxley.

En 1855, il est nommé professeur d'histoire naturelle à l'école des mines de Jermyn Street, professeur de physiologie à l'Institut royal, professeur d'anatomie comparée à l'Université de Londres.

En 1856, délaissant pour quelque temps ses travaux favoris, il accompagne Tyndall, son ami, dans une visite aux glaciers des Alpes.

Les idées de Darwin en histoire naturelle étaient alors en pleine discussion : Huxley (1860) défend en savant et en polémiste le transformisme; il compare l'homme aux animaux inférieurs et publie le célèbre ouvrage, auquel il doit le meilleur de sa renommée, *La place de l'homme dans la nature* (1863). Il s'y montre, comme Tyndall lui-même, un éloquent apôtre de cette grande évolution scientifique. La théorie du protoplasma, développée en 1868 dans le traité *De la base physique de la vie*, complète la doctrine, et met son auteur au rang de ceux qui ont le plus fait pour l'émancipation de l'esprit humain.

Huxley a produit des travaux nombreux et variés sur des sujets de physiologie, d'anatomie, de biologie, de zoologie et en général d'his-

Digitized by Google

toire naturelle et de médecine; on sait qu'ils lui acquirent une brillante réputation, le firent nommer membre d'un grand nombre de sociétés savantes étrangères et, entre autres, correspondant de l'Institut de France pour la section d'anatomie et de zoologie de l'Académie des sciences, mais qu'ils lui valurent, en revanche, des haines passionnées.

Depuis sa nomination, en 1870, comme président du School Board de Londres, Huxley s'était distingué pendant quelque temps par la violence de ses attaques contre certains dogmes et aussi contre l'enseignement officiel; mais, vers la fin de sa vie, il avait paru se désintéresser quelque peu de ces questions. En 1885 même il s'était démis de toutes ses fonctions officielles, y compris la présidence de la *Royal Society*, et, dans ses trois ou quatre dernières années, il s'était condamné au silence, tout absorbé qu'il était par la revision d'une édition complète de ses œuvres.

Huxley a été jugé de bien des façons; pour nous, nous ne voulons voir en lui que l'homme de science, qui a étendu nos connaissances et donné une large envergure aux spéculations philosophiques.

Lovén.

Le zoologiste Svenon-Louis Lovén, de Stockholm, dont la mort est survenue le 3 septembre dernier, consacra la plus grande partie de sa vie à déterminer les variations que présente la faune des mers scandinaves suivant la profondeur et la température des eaux.

En dehors de ses recherches sur la distribution bathymétrique de la faune sous-marine dans les mers du nord de la Scandinavie, on lui doit encore quantité de mémoires et de notes du plus vif intérêt sur diverses sortes de mollusques, de crustacés, d'annélides et d'échinodermes, et enfin une étude détaillée de l'anguillule du froment.

M. Lovén était depuis 1872 membre correspondant de notre Académie des sciences, dans la section d'anatomie et de zoologie.

Hermann Hellriegel.

Hermann Hellriegel, directeur de la station agronomique de Bernburg (Anhalt), né en Saxe en 1831, membre correspondant de l'Institut de France, est mort le 24 septembre dernier, quatre jours

Digitized by Google

avant Pasteur, dans la petite ville où il dirigeait le service du laboratoire de recherches agricoles.

Ce savant modeste, fort peu connu chez nous en dehors du monde savant, mérite une mention toute spéciale en raison de l'importance extrême de son œuvre et des applications pratiques dont elle est devenue l'objet dans la science agronomique.

Depuis longtemps, les expériences de Georges Ville, Lawes et Gilbert Schultz avaient permis d'ériger en axiome ce fait connu de tous ceux qui cultivent la terre : « Il n'est pas besoin de fumure pour que le blé réussisse là où ont été semés, une année ou deux auparavant, le trèfle, la luzerne, etc. »

En 1884, Berthelot découvrait à son tour que des sols, pauvres en matières azotées, s'enrichissent en azote par une ample exposition à l'air, *tant qu'ils n'ont pas été stérilisés par l'action du feu*; d'où l'idée que la fixation de l'azote était due à l'action d'un micro-organisme.

Tous nos cultivateurs savent que les plantes de la famille des Légumineuses enrichissent le sol dans lequel elles croissent, au lieu de l'appauvrir. Une inconnue subsistait, le *pourquoi* de cet enrichissement du sol par les légumineuses. Ce *pourquoi*, entrevu trente ans auparavant par Georges Ville, les expériences d'Hellriegel et de son collaborateur Willfarth, commencées en 1862, terminées en 1888, l'expliquèrent, démontrant clairement que ce rôle des légumineuses était dû à leur faculté de fixer directement l'azote gazeux de l'air, grâce aux nodosités bactérifères de leurs racines.

Les prédécesseurs d'Hellriegel avaient entrepris, dans le même but, des expériences qui peuvent se résumer en quelques mots : on semait dans un sol artificiel préalablement calciné (sable, pierre, verre pilé, etc.) des graines contenant une quantité d'azote préalablement connue; cela fait, on fournissait à ces graines la potasse, l'acide phosphorique, tous les éléments minéraux enfin, nécessaires à leur développement; puis on dosait la quantité d'azote contenue dans la récolte et dans le sol, et, par différence, avec le taux d'azote contenu dans la semence, on évaluait la quantité de ce gaz fixée par la récolte.

Ce fut cette méthode qu'Hellriegel employa tout d'abord, et il la poussa à un rare degré de perfection. A lui comme à tant de ses prédécesseurs, elle donna des résultats pour ainsi dire négatifs. Cependant, un fait le frappa. Si aucune céréale (blé, orge, avoine) ne se développait lorsque l'aliment azoté (nitrate) faisait défaut, il n'en était pas de même des légumineuses qui souvent, ainsi que Georges Ville l'avait soutenu envers et contre tous, végétaient à peine et parfois, quoique placées dans des conditions à première vue identiques, se développaient au point de fleurir. Hellriegel eut l'idée d'étudier les racines

Digitized by Google

de ces plantes et constata, chez celles qui s'étaient bien développées, l'existence de nodosités absentes chez les plants stériles. Il se demanda alors si ces nodosités n'étaient point habitées par des micro-organismes jouant un certain rôle dans la pousse des plantes.

Le 20 septembre 1886, Hellriegel communiquait à la Société des naturalistes réunis à Berlin le résultat de ses expériences, et en 1888 il publiait, en collaboration avec Willfarth, son magnifique travail, où les deux collaborateurs donnaient, avec toute la marche de leurs expériences, les preuves décisives de leur découverte.

Les différences dans l'accroissement des plants de légumineuses, placés dans des conditions *paraissant* identiques qu'avaient signalées Boussingault et Hellriegel lui-même à ses débuts, provenaient de ce que toutes les graines, ayant été semées dans un sol *stérilisé*, les unes recevaient en quantité suffisante des germes analogues à ceux que le feu avait anéantis, soit par les semences, soit par l'air, soit par une solution aqueuse non stérilisée d'une terre naturelle, tandis que les autres en étaient privées.



Hermann Hellriegel.

Des graines de légumineuses, mises par Hellriegel à l'abri de l'accès des bactéries des légumineuses, n'ont végété qu'autant que les graines elles-mêmes ont pu fournir à la tige les matériaux nécessaires à son accroissement; au contraire, des graines semées dans le même sol que les premières, identiquement soignées, mais arrosées de quelques gouttes d'eau contenant des bactéries, se sont normalement développées; ces bactéries ont produit des nodosités aux racines de la plante et ces nodosités ont fixé l'azote de l'atmosphère. Dans le même vase, Hellriegel a semé des graines de lupin: aux radicules de quelques plantes il *inoculait* une trace de matière puisée dans les nodosités d'un autre lupin avec un fil de platine; ces plantes poussaient normalement; les autres, au contraire, non inoculées, mouraient sans avoir dépassé les phases de la germination.

On voit de suite l'analogie qui existe entre ces résultats et ceux qui ont été obtenus par Pasteur et son école pour les ferments, l'inoculation des maladies et leur prophylaxie par le vaccin.

Hellriegel d'ailleurs l'avouait franchement : contrairement à tant de prétendus savants qui veulent s'attribuer tout l'honneur d'une découverte qu'ils ont le plus souvent eu seulement la peine ou la chance d'étendre ou de vulgariser, le directeur de l'Institut agrono-

Digitized by Google

mique de Bernburg se faisait un devoir de reporter sur Pasteur tout l'honneur de sa réussite, avouant franchement que sans les expériences du savant français les siennes à lui n'eussent jamais abouti.

✱

John Russel Hind.

A Twickenham, dans les derniers jours de décembre, s'est éteint, à l'âge de soixante-treize ans, le célèbre astronome anglais John Russel Hind.

Son premier ouvrage, sur le *Système solaire*, avait paru en 1845 et l'avait fait élire membre de plusieurs Sociétés savantes, notamment de la Société philomathique de Paris.



John Russel Hind.

Il avait découvert des planètes en février 1847 et en 1850, quand, au mois de mai de cette même année, l'Institut de France l'appela à succéder, comme membre correspondant, au professeur Schumacher.

Dans l'intervalle des années 1851 à 1854, ce savant astronome découvrit toute une série de nouvelles planètes, Irène, Melpomène, Fortune, Calliope, Thalie, Euterpe, Uranie, etc.

John Russel Hind reçut en 1856, pour la troisième fois, le prix Lalande de l'Académie des sciences, plus un prix de 300 francs pour avoir révélé en moins de douze mois l'existence de quatre planètes inédites.

John Russel fut enfin, pendant de longues années, directeur des bureaux de l'*Almanach nautique*. Ses principaux ouvrages, outre le *Système solaire*, déjà nommé, et à part ses innombrables communications aux revues spéciales, sont : le *Retour attendu des grandes comètes de* 1264 et 1556 (paru en 1848); *Astronomie de Londres illustrée* (1853); *Éléments d'algèbre* (1855); *Traité descriptif des comètes* (1857).

FIN.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

COSMOLOGIE.

ASTRONOMIE :

MÉTÉOROLOGIE :

PHYSIQUE.

Digitized by Google

CHIMIE.

HISTOIRE NATURELLE.

Géologie et Paléontologie :

Digitized by Google

Botanique :

Zoologie :

Anthropologie :

SCIENCES BIOLOGIQUES.

Physiologie :

Médecine :

Digitized by Google

AGRICULTURE.

Digitized by Google

ARTS INDUSTRIELS.

TRAVAUX PUBLICS.

MARINE.

Digitized by Google

GÉOGRAPHIE.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES.

VARIÉTÉS.

NÉCROLOGIE.

Digitized by Google

TABLE DES GRAVURES

Digitized by Google

32 433. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTHÈQUE VARIÉE, FORMAT IN-16, A 3 FR. 50 LE VOLUME

Histoire et documents historiques

BARRAU (Th.) : *Histoire de la Révolution française* (1789-1799); 7e édition. 1 vol.

BOISSIER, de l'Académie française : *Cicéron et ses amis ;* 8e édition. 1 vol.

— *La religion romaine d'Auguste aux Antonins;* 3e édition. 2 vol.

— *Promenades archéologiques : Rome et Pompéi;* 3e édition. 1 vol.

— *Nouvelles Promenades archéologiques : Horace et Virgile.* 1 vol.

— *L'opposition sous les Césars;* 2e édit. 1 vol.

— *La fin du paganisme;* 2e édition. 2 vol.

BOISSIÈRE : *L'Algérie romaine;* 2e édit. 2 vol.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

BOULAY DE LA MEURTHE (Le comte) : *Le Directoire et l'expédition d'Egypte.* 1 vol.

— *Les dernières années du duc d'Enghien* (1801-1804). 1 vol.

CHERBULIEZ (V.), de l'Académie française :

— *L'Espagne politique* (1868-1873). 1 vol.

— *Profils étrangers;* 2e édit. 1 vol.

— *Hommes et choses d'Allemagne.* 1 vol.

— *Hommes et choses du temps présent.* 1 vol.

DAUDET (E.) : *Histoire des conspirations royalistes du Midi sous la Révolution* (1790-1793). 1 vol. avec 2 cartes.

— *Histoire de la Restauration* (1814-1830). 1 vol.

DELORME : *Journal d'un sous-officier*, 1870; 3e édit. 1 vol.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

DU CAMP (M.), de l'Académie française :

— *Les convulsions de Paris;* 7e édit. 4 vol.

— *Souvenirs de l'année 1848;* 2e édit. 1 vol.

DURUY (V.), de l'Académie française : *Introduction générale à l'histoire de France;* 4e édition. 1 vol.

FUSTEL DE COULANGES, de l'Institut : *La cité antique;* 14e édition. 1 vol.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

GEBHART (E.), professeur à la Faculté des lettres de Paris : *Les origines de la Renaissance en Italie.* 1 vol.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

— *L'Italie mystique.* 1 vol.

GUIZOT (F.) : *Le duc de Broglie.* 1 vol.

— *Lettres de M. Guizot à sa famille et à ses amis*, recueillies par Mme de Witt, née Guizot; 2e édition. 1 vol.

HANOTAUX (G.) : *Etudes historiques sur le XVIe et le XVIIe siècle en France.* 1 vol.

HAURÉAU (B.), de l'Institut : *Bernard Délicieux et l'inquisition albigeoise* (1300-1320). 1 vol.

HEIMWEH (Jean) : *La question d'Alsace.* 1 vol.

HERVÉ (E.) : *La crise irlandaise depuis la fin du XVIIIe siècle jusqu'à nos jours.* 1 vol.

HUBNER (Comte de) : *Sixte-Quint d'après des correspondances diplomatiques inédites;* 2e édition. 2 vol.

IDEVILLE (H. d') : *Journal d'un diplomate en Allemagne et en Grèce* (Dresde, Athènes) : 1867-1868; 2e édition. 1 vol.

JUSSERAND (J.) : *Les Anglais au moyen âge.* 1 vol.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

LAMARTINE : *Histoire de la Restauration.* 8 vol.

LARCHEY (L.) : *Les cahiers du capitaine Coignet* (1799-1815). 1 vol.

— *Journal du canonnier Bricard* (1792-1802). 1 vol.

LAVISSE (E.), professeur à la Faculté des lettres de Paris : *Etudes sur l'histoire de Prusse;* 4e édition. 1 vol.

— *Essais sur l'Allemagne impériale;* 2e édition. 1 vol.

LÉGER : *Russes et Slaves.* 1 vol.

LEROY-BEAULIEU (A.) : *Un homme d'Etat russe* (Nicolas Milutine), d'après sa correspondance écrite (1855-1872). 1 vol.

— *La Révolution et le libéralisme.* 1 vol.

LUCE (S.), de l'Institut : *Histoire de Bertrand Du Guesclin et de son époque;* 2e édition.

Tome I : *La jeunesse de Bertrand* (1320-1364). 1 vol.

Ouvrage qui a obtenu le grand prix Gobert.

— *Jeanne d'Arc à Domremy;* 2e édition. 1 vol.

— *La France pendant la guerre de Cent ans;* 2e édit. 2 vol.

MOUY (Ch. de) : *Discours sur l'histoire de France.* 1 vol.

PICOT (G.), de l'Institut : *Histoire des Etats généraux;* 2e édition. 5 vol.

Ouvrage qui a obtenu le grand prix Gobert.

PRÉVOST-PARADOL : *Essai sur l'histoire universelle;* 5e édition. 2 vol.

REINACH (Joseph) : *Etudes de littérature et d'histoire.* 1 vol.

ROUSSET (C.), de l'Académie française : *Histoire de la guerre de Crimée;* 2 vol.

TROGNON (A.) : *Histoire de France;* 2e édition. 5 vol.

Ouvrage qui a obtenu le grand prix Gobert.

WALLON, de l'Institut : *La Terreur*, études critiques sur l'histoire de la Révolution française; 2e édition. 2 vol.

— *Jeanne d'Arc;* 6e édition. 2 vol.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

32133. — Imprimerie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

Digitized by Google

2

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google